This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

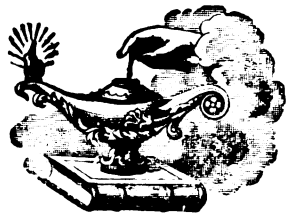
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

versity Library
49997826

Elizabeth Foundation,



LIBRARY
OF THE
College of New Jersey.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

DINGLERS

POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. C. ENGLER in Karlsruhe

herausgegeben von

Ingenieur A. HOLLENBERG und **Professor Dr. H. KAST**
in Stuttgart. in Karlsruhe.

74. JAHRGANG. — 290. BAND.

JAHRGANG 1893.

(Der 6. Reihe 40. Band.)

MIT 542 IN DEN TEXT GEDRUCKTEN ABBILDUNGEN.

STUTTGART.
VERLAG DER J. G. COTTA'SCHEN BUCHHANDLUNG
NACHFOLGER.

27

Digitized by Google

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Digitized by Google

DINGLERS

POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 74. Bd. 290, Heft 1. Stuttgart, 6. October 1893.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—, direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G. Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart.

Neuerungen an Pulsometern.

Mit Abbildungen.

Der Pulsometer hat sich bekanntlich im Laufe der Jahre als eine ausserordentlich zweckmässige Flüssigkeitshebevorrichtung erwiesen, die nicht allein zur Förderung von Wasser verwendet worden ist, sondern auch zum Heben von Säuren, Schlammwässern u. dgl. erfolgreiche Verwendung gefunden hat. Seine Anwendung ist überhaupt nur dann fraglich, wenn die zu hebende Flüssigkeit mit Dampf nicht in Berührung treten darf, oder wenn die Temperatur der Förderflüssigkeit eine sehr hohe ist. Aber selbst in den letzteren Fällen ist die Anwendungsfähigkeit eines Pulsometers nicht völlig ausgeschlossen, wenn man denselben mit einer Vorrichtung zur Einspritzung kalten Wassers versieht, mittels deren die Condensationsperiode eingeleitet wird. Die Verwendbarkeit des Pulsometers ist daher sehr gross, zumal zu dieser günstigen Eigenschaft noch weitere Vorzüge hinzukommen. Letztere liegen vornehmlich in der Einfachheit des ganzen Apparates, in dessen Billigkeit, in der leichten, fast überall möglichen Aufstellung und in der Einfachheit der Handhabung. Zufolge dessen ist auch die Reparaturbedürftigkeit gering bezieh. lässt sich dieselbe mit geringen Kosten durchführen, und es braucht ein Pulsometer nicht so sorgfältig wie eine Kolbenpumpe behandelt zu werden. Eine Fundamentirung ist vollständig entbehrlich und genügt ein Aufsetzen auf die angegossenen Füsse oder selbst ein Aufhängen an Ketten, wie dies in Bergwerken häufig erforderlich ist. Desgleichen ist die Handhabung und Wartung sehr einfach, da sie sich auf das Auf- und Zudrehen des Dampfventiles beschränkt, so dass ein Pulsometer selbst an schwer zugänglichen Plätzen (auch z. B. unter Wasser) aufgestellt werden kann.

Diese Vorzüge sichern dem Pulsometer eine stetige Anwendung und es ist daher erklärlich, wenn derselbe selbst guten Kolbendampfpumpen eine starke Concurrenz bereitet. Letzteren gegenüber ist ein Pulsometer nur insofern im Nachtheil, als er naturgemäss einen höheren Dampfverbrauch besitzt; letzterer ist aber keineswegs, wie weiter unten gezeigt werden wird, so gross, als man anzugeben pflegt. Soweit mittlere und kleinere Pumpengrössen in Frage kommen, ist der Pulsometer den Dampfpumpen mindestens gleichwerthig und besitzt dagegen die Vorzüge der Einfachheit, Billigkeit und Bequemlichkeit der Anlage, so dass er meist vor einer Kolbenpumpe den Vorzug erhält.

Diese Umstände machen es erklärlich, dass der Pulsometer seit seinem ersten Erscheinen im J. 1871 eine so grosse Verbreitung gefunden hat, wiewohl seine erste Aufnahme eine nicht allzu freundliche war. Hierzu mochten einerseits Veranlassung gegeben haben, dass man zuerst mehr versprach als man halten konnte, andererseits wurde das Misstrauen gegen den Pulsometer durch den Mangel einer theoretischen Behandlung geweckt. Auch heute fehlt es noch an einer solchen, wiewohl öfters Versuche zur Aufstellung einer Theorie der Wirkungsweise gemacht worden sind, ohne dass indess sich eine Uebereinstimmung mit den Ergebnissen der Praxis gezeigt hat.

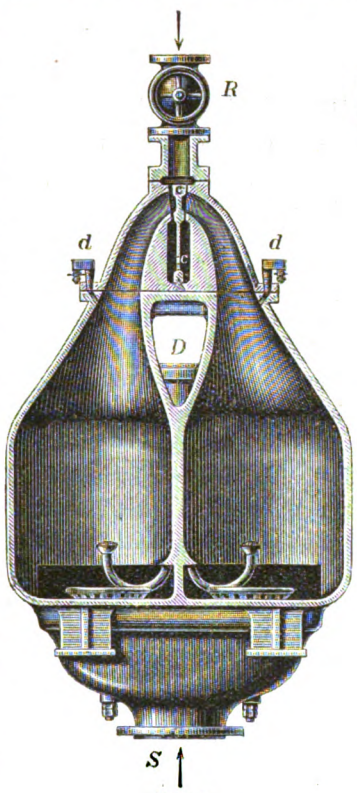


Fig. 1.

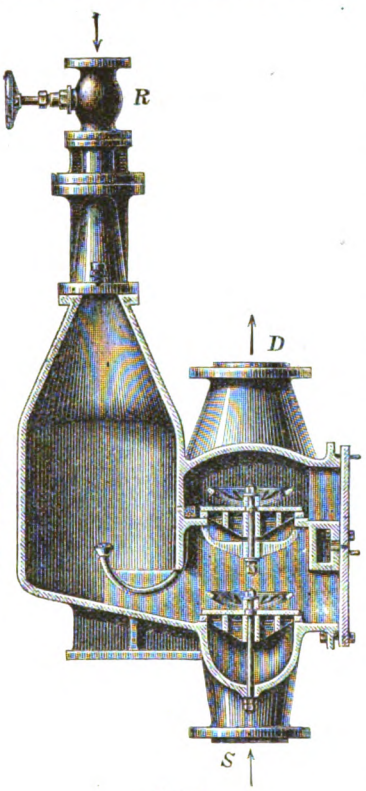


Fig. 2.

Körting's Pulsometer (alte Form).

Die Aenderungen, die der Pulsometer im Laufe der Jahre erfahren hat, sind daher meist auch nur constructiver Natur und haben die ursprüngliche Arbeitsweise nicht wesentlich geändert. Fast alle Firmen, die in Deutschland den Bau von Pulsometern in die Hand genommen haben, wie *Schäffer und Budenberg*, *Koch*, *Bantelmann und Paasch*, *Neuhaus und Co.*, *M. Hase* u. s. w., führen daher ihre Pulsometer seit Jahren unverändert aus, und liegen wesentliche Neuerungen an diesen Bauarten nicht vor.

Die Firma *Gebrüder Körting* in Hannover indess hat in jüngster Zeit eine Abänderung am Pulsometer getroffen, welche sich als sehr günstig für die Leistungsfähigkeit und den Dampfverbrauch des Pulsometers erwiesen hat. Dieser neue Pulsometer soll zunächst in Folgendem des Näheren

(RECAP)

C 7641

Digitized by Google

behandelt werden, zuvor aber sei gestattet, die jetzige Bauart des *Körting*'schen Pulsometers, welche auch fernerhin noch weiter gebaut wird, kurz zu erläutern.

Die ältere Bauart ist in den Fig. 1 und 2 dargestellt, und zeigen dieselben, dass der Pulsometer aus zwei gusseisernen birnförmigen Kammern besteht, welche sich oben verengen und deren Eingänge durch eine gemeinschaftliche Zunge geöffnet und geschlossen werden. Der untere Theil jeder Kammer ist mit einem Saugventil versehen und endet in dem gemeinschaftlichen Saugrohre *S*. Oberhalb der Saugventile zweigt der Raum ab, welcher die Druckventile enthält und zu dem gemeinschaftlichen Druckstutzen *D* führt.

Jede der beiden Pumpkammern besitzt ferner im oberen Theile in bekannter Weise ein kleines Rückschlagventil (*d*) zur Einführung von Luft, und im unteren Theile ein Einspritzrohr, welches zur Druckkammer führt und zur Einspritzung von kaltem Wasser dient.

Der Dampf tritt durch das Dampfventil *R* an der Fläche der Zunge *c* vorbei in den einen Kammerhals, während die gegenüberliegende Oeffnung durch die anliegende Zunge verschlossen ist, und drückt auf das in der Kammer befindliche Wasser, welches durch die Druckventile in das Druckrohr *D* entweicht. Sobald das Wasser die untere Kante der Kammer erreicht hat, mischt der Dampf sich mit dem Wasser und erhält dann plötzlich eine geringe

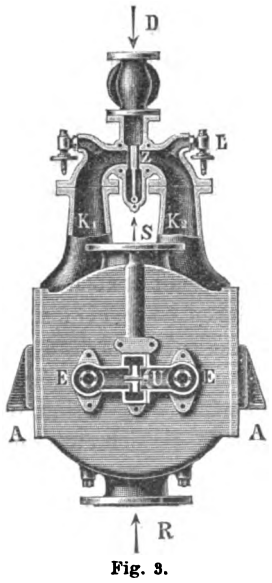


Fig. 3.

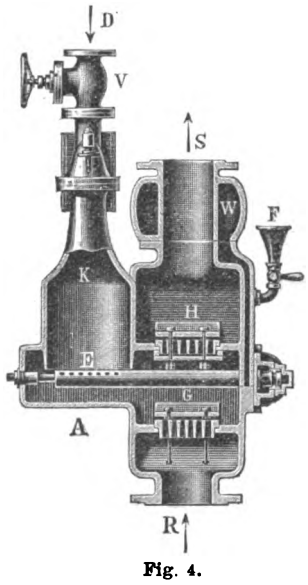


Fig. 4.

Körting's neuer Pulsometer.

Druckverminderung. Gleichzeitig spritzt Wasser vom Druckrohre aus durch das Einspritzrohr in die Kammer und bewirkt eine kräftige Condensation des Dampfes; das sich hierdurch bildende Vacuum saugt das Wasser durch das Saugrohr *S* an und füllt so die Kammer wieder.

Bei diesem Pulsometer bleibt also die Einspritzung in der entleerten und sich wieder füllenden Kammer so lange bestehen, als in dieser Kammer ein gegenüber der Steighöhe minderer Druck vorhanden ist. Es ist dies das Verfahren wie bei allen übrigen Pulsometern. Anders liegen indess diese Verhältnisse bei dem neuen *Körting*'schen Pulsometer (D. R. P. Nr. 64438), bei welchem die *Einspritzung* in die mit Dampf erfüllte Kammer *besonders geregelt* wird. Diese Regelung erfolgt mit Hilfe eines besonderen Vertheilungsorganes, durch dessen Anwendung sich der neue Pulsometer von allen bisherigen Pulsometern unterscheidet, und welches Organ bewirkt, dass die Einspritzung gerade im richtigen Augenblick erfolgt. Das Vertheilungsorgan verhindert ein unnöthiges Rückströmen des Einspritzwassers und gestattet gleichzeitig, die Menge des einzuspritzenden Wassers beliebig gross zu machen. Es wird dadurch eine so vollständige Verdichtung des Dampfes erreicht, dass die Umsteuerung des Pulsometers wesentlich rascher erfolgt und sich die Nutzleistung des Pulsometers erheblich vermehrt, wie aus den weiter unten mitgetheilten Diagrammen und Versuchsergebnissen ersichtlich wird.

Der neue Pulsometer ist in den Fig. 3 und 4 dargestellt, in denen das genannte Vertheilungsorgan mit *U*

Fig. 5.

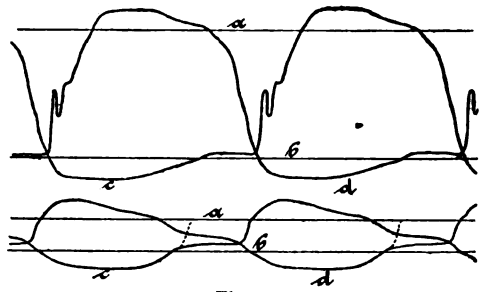


Fig. 6.

Fig. 5. Drucklinien beider Kammern eines doppelwirkenden Pulsometers zu gleicher Zeit verzeichnet.

Fig. 6. Drucklinien beider Kammern eines gewöhnlichen Pulsometers zu gleicher Zeit verzeichnet.

Bei Fig. 5 und 6 ist *a* Linie des zu überwindenden Gegendruckes, *b* Atmosphärenlinie, *c* Linie der linken Kammer, *d* Linie der rechten Kammer.

bezeichnet ist. Von demselben führen einerseits die Einspritzrohre *E* nach den beiden Kammern, andererseits führt ein Kanal nach dem Einspritzwindkessel *W*. Das Einspritzwasser wird also hier nicht dem Druckrohre, sondern einem besonderen Windkessel entnommen und in seinem Zutritt zu den Rohren *E* durch das Organ *U* geregelt.

Die Wirkungsweise dieser Einrichtung ist folgende: Hat sich die eine Kammer gefüllt, so steuert die Dampfzunge um und es folgt die Entleerung dieser Kammer, wobei aber gleichzeitig Wasser mit nach dem Windkessel *W* gedrückt wird, indem das Vertheilungsorgan zufolge der auf seinen Flächen lastenden Drücke diesen Weg freigibt. Gleichzeitig wird damit die andere Kammer, in welcher Wasser angesaugt wird, vom Windkessel *W* abgeschlossen. Tritt nun in der erstgenannten Kammer die Druckverminderung vor Ende der Entleerung ein, so tritt das Wasser sofort aus dem Windkessel *W* mit einem dem Dampfdrucke gleichen Drucke in die Kammer zurück, und es erfolgt bei den gewählten Querschnitten des Einspritzrohres eine wesentlich raschere und kräftigere Einspritzung als früher (vgl. das Diagramm Fig. 5 und 6). Gleichzeitig damit findet die Umsteuerung der Dampfzunge statt und unmittelbar darauf diejenige des Vertheilungsorganes, so dass also mehr Wasser, als zur Herbeiführung der Condensationsperiode nöthig ist, nicht nach der betreffenden Kammer treten kann, während bei allen übrigen Pulsometern die Einspritzung aus dem Druckrohre während der ganzen Saugperiode bis zur nächsten Umsteuerung der Dampfzunge anhält. Es ist einleuchtend, dass diese überflüssig lange Einspritzung der alten Pulsometer einen Verlust an Dampf und gehobenem Wasser darstellt.

Der wesentlichste Vortheil dieser Regelung der Ein-

Digitized by Google

spritzung liegt aber vor allem darin, dass die Condensationsperiode und damit die Umsteuerung des Pulsometers besser und plötzlicher vor sich geht, wodurch sich die Zahl der Umsteuerungen für die Zeiteinheit erhöht und die Liefermenge des Pulsometers erheblich grösser wird, bezieh. kann umgekehrt der Pulsometer für eine bestimmte Fördermenge wesentlich kleinere Abmessungen erhalten. Das gewährt wiederum die Möglichkeit einer billigeren Herstellung und vermehrten Anwendung. Thatsächlich verhält sich die Spielzahl dieses neuen *Körting*'schen Pulsometers gegenüber älteren Pulsometern bei denselben Förderverhältnissen wie 16 : 9.

Diese Verschiedenheit der Arbeitsweise des neuen, von der Firma *Gebrüder Körting* „doppelwirkend" genannten Pulsometers gegenüber der älteren Bauart wird aus den nebenstehenden Diagrammen noch des weiteren ersichtlich. Die Fig. 6 zeigt die Arbeitsweise eines gewöhnlichen und Fig. 5 diejenige des doppelwirkenden Pulsometers. Dabei sind die Diagramme der beiden Kammern derart auf einander gelegt gezeichnet, dass sie die in den Kammern jeweils herrschenden Druckverhältnisse gleichzeitig erkennen lassen; in den Schnittpunkten nahe der Linie *b* herrschte also gleicher Druck in beiden Kammern und findet die Umsteuerung statt.

In diesen Punkten beginnt danach das Ausdrücken der gefüllten Kammer; dabei herrscht natürlich ein grösserer Druck, als dem zu überwindenden Gegendrucke entspricht. Dieser Druck steigt bis über *a*, in welchem Augenblicke der Dampf die Unterkante der Kammer erreicht hat und nun durch das zurückfallende Wasser bezieh. die auf der Wasseroberfläche eintretende Bewegung eine geringe Condensation erleidet. Diese Druckverminderung schreitet dann weiter fort bis zum Schnitt mit *a*, in welchem Punkte die Lieferung des Pulsometers beendet ist und in dem nunmehr die Einspritzung aus dem Druckrohre beginnt. Es müsste somit in Folge der Einspritzung der Druck in der entleerten Kammer rasch sinken, was indessen zufolge des immer noch nachströmenden Dampfes nicht der Fall ist. Der Druck sinkt vielmehr allmählich, wie der Verlauf der Curve von *a* bis *b* zeigt. Diese Verzögerung des Spannungsabfalles stellt einen bemerkenswerthen Dampfverlust dar. Erst von *b* an, in welchem Augenblicke die Umsteuerung erfolgt und somit die Dampfzufuhr abgeschnitten ist, sinkt der Druck in der Kammer rasch bis zu einer Luftleere, durch welche die Füllung der Kammer nunmehr bewirkt wird. Dabei steigt schliesslich der Druck bei *d* unter dem Nachschube des Saugewassers und dem aus dem Druckrohre immer noch zufliessenden Einspritzwasser, bis über den Atmosphärendruck und schliesslich bis zum Curvenschnittpunkt, in welchem Augenblicke der Druckwechsel in den Kammern wieder stattfindet, worauf das Ausdrücken wie vorhin beginnt. Die Einspritzung hält also auf dem ganzen Wege von *b a b* an und fällt daher ein Theil des gehobenen Wassers unnöthiger Weise wieder zurück. Das Diagramm zeigte demnach, dass die Verzögerung der Arbeitsweise auf diesem Wege einen zweifachen Verlust bildet, und handelte es sich daher bei der Erfindung des neuen Pulsometers darum, diesen Fehler möglichst zu beschränken.

Inwieweit dies der Firma *Gebrüder Körting* bezieh. deren Theilhaber *Ernst Körting* gelungen ist, zeigt die Fig. 6. Hier findet also die Einspritzung nicht aus dem Druckrohre, sondern aus dem Windkessel *W* (Fig. 4) statt, und beginnt daher nicht erst, nachdem der Dampfdruck auf die Höhe des Gegendruckes gesunken ist, sondern schon eher, und gleichzeitig viel energischer, so dass der Verlauf der Curve von *a* bis *b* ein viel steilerer ist. Die Condensationsperiode verläuft daher sehr viel rascher und die Dampfnachströmung ist entsprechend abgekürzt. Gleichzeitig findet unmittelbar hinter dem Schnittpunkte bei *b* auch die Umsteuerung des Vertheilungsorganes *U* statt, und wird so die unnöthig lange Einspritzung vermieden. Es zeigt letzteres auch der Verlauf der Saugcurve oberhalb *b*, während welcher Zeit keine Steigerung des Druckes wie

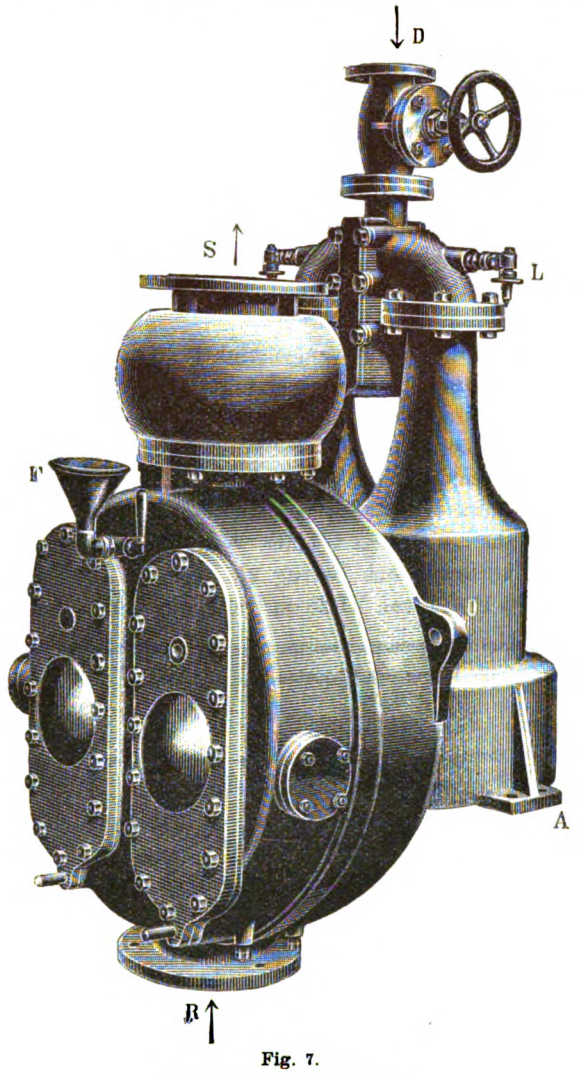


Fig. 7.
Körting's neuer Pulsometer.

in Fig. 6 eintritt. Der Verlauf bezieh. der Abfall der Curve hinter *g* hat seine Ursache in der Indicatorfeder.

Die Anwendung einer *Steuerung der Injection* hat also einerseits eine Dampf- und Wasserersparung und andererseits ein rascheres Arbeiten des Pulsometers im Gefolge. Der Pulsometer ist damit also gerade in seinen wichtigsten Seiten, dem Dampfverbrauche und der Liefermenge, verbessert worden, ausserdem kommt noch hinzu, dass er zufolge der rascheren, plötzlicheren Condensation auch eine erhöhte Saugefähigkeit erhalten hat. Der ältere Pulsometer arbeitet bekanntlich bei 3 bis 4 m Saughöhe am besten, verliert aber bei der grösseren Saughöhe von 6 m erheblich im Lieferquantum, während der neue Pulsometer noch Saughöhen von 6 bis 7 m überwindet, ohne wesentlich in der Lieferung nachzulassen. Dieser *Ernst Körting*'sche Pulsometer

Digitized by Google

stellt daher einen wesentlichen Fortschritt im Pulsometerbau dar, der denn auch von interessirter Seite bereits die volle Würdigung erfahren hat.

Was die Ausführung dieses neuen Pulsometers betrifft, so ist zu bemerken, dass auch der Gestaltung der die Condensationsperiode einleitenden unteren Kante der Kammer Aufmerksamkeit zugewendet wurde. Bei den meisten Pulsometern, auch dem älteren *Körting*'schen Pulsometer, ist diese Kante an der Kammer nur einseitig vorhanden, während diese Kante bei dem neuen Pulsometer, wie Fig. 4 zeigt, kreisförmig ausgebildet ist und die Condensationsperiode somit allseitig eingeleitet wird. Ferner haben die Pumpen- und Ventilkammern kreisrunde Form erhalten, so dass sie gegen grosse Drücke sehr widerstandsfähig sind; auch sind die Ventilquerschnitte reichlich bemessen. Die Luftventile sind jetzt mit einer Eintheilvorrichtung versehen, um die Menge der Luft genau feststellen zu können, und das Gehäuse der Dampfsteuerzunge ist auf beiden Seiten mit Deckeln versehen, so dass die Sitzflächen leichter nachgesehen werden können. Fig. 7 gibt ein Schaubild des Pulsometers, wie derselbe ausgeführt wird.

Bezüglich der Leistungsfähigkeit des *Körting*'schen Pulsometers seien hier Versuchsergebnisse mitgetheilt, die auf der Wasserversorgungsanlage der *königl. Eisenbahndirection Hannover* in Hannover erhalten wurden. Es wurde ein Pulsometer Nr. 8 der *Körting*'schen Liste in den Brunnen eingebaut, der etwa 20 m vom Dampfkesselhause entfernt lag und zur Versuchszeit einen Wasserstand von 6,75 m hatte. Die Druckhöhe betrug 25,5 m, so dass eine Gesammtförderhöhe von 31,25 m zu überwinden war. Der Wasserstand und das Feuer des Kessels wurden am Anfang und Ende des Versuches gleich hoch gehalten. Es betrug:

Gesammtförderhöhe	31,25 m
Versuchsdauer	79 Minuten
Geförderte Wassermenge	144,46 cbm
Speisewasserverbrauch	900 l
Kohlenverbrauch	109 k
Brunnentemperatur	9,8° C.
Wassertemperatur im Druckrohr	13,4° C.
Zahl der Pulsationen in der Minute	57
Dampfdruck im Kessel	7 at
„ am Pulsometer	6,5 at

Demnach lieferte der Pulsometer in der Minute 1828 l auf eine Höhe von 31,25 m, wobei die Druckleitung sechs Krümmungen und eine wagerechte Länge von etwa 36 m hatte. Die Leistung für 1 k Dampfverbrauch berechnet sich demnach, wenn man 15 Proc. mitgerissenes Wasser in Rechnung zieht, zu 6020 mk, ist also erheblich höher als bei den meisten anderen Pulsometern, da *Gebrüder Körting* bei dem älteren Normalpulsometer nur 3500 bis 4500 mk für 1 k Dampf rechnen, *Koch, Bantelmann und Paasch* 3500 mk (vgl. *Hartmann, Die Pumpen*).

Zu der obigen Leistung von 6020 mk für 1 k Dampf ist noch zu bemerken, dass dieselbe bei günstigerer Lage des Brunnens und dauernder (statt provisorischer) Anlage noch erheblich steigen wird. Wie bemerkt, lag der Brunnen etwa 20 m entfernt vom Kesselhause und die Anlage war nur zu Versuchszwecken gemacht, es fand daher eine erhebliche Condensation des Dampfes auf seinem Wege zum Pulsometer statt, woraus sich die Erwärmung des Wassers um 3,6° C. erklärt, welche bei gleichen Förderverhältnissen sonst nur 2,8 bis 3° C. beträgt.

Neue Bezeichnung der Normalpulsometer, Nr. . .		0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
Aeltere „ „ „ „ . .		0,05	0,1	0,2	0,3	0,45	0,6	1	1,5	2,5	4	6
Leistungen des Pulsometers in Litern in der Minute, bei günstigster Aufstellung	Förderhöhe 5 m .	60	120	220	400	600	750	1000	1500	2100	4000	6000
	„ 10 m .	45	100	200	350	550	700	900	1400	2000	3000	5300
	„ 20 m .	—	80	150	300	450	650	800	1250	1800	2500	4500
Preis des Pulsometers, einschliesslich Dampfabsperrventil, in Mark		120	170	260	320	440	550	650	950	1350	2000	2750
Lichte Rohrweite in Millimeter	Saug- und Druckrohr . . .	25	40	50	70	90	100	125	155	180	225	300
	Dampfrohr	20	20	25	25	30	30	40	40	60	65	80

Nummer des Pulsometers		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Leistung des Pulsometers in Liter in der Minute bei günstigster Aufstellung. (Die jeweilige obere Reihe der Zahlen bedeutet die höchste Leistung, die eingeklammerte darunter die Leistung bei günstigstem Dampfverbrauche.)	Förderhöhe bis 10 m						1250 (1100)		2200 (1750)	3200 (2400)		6000 (4800)
	„ 20 m						1200 (1000)		2100 (1560)	3000 (2000)		4500 (3700)
	„ 30 m						900 (770)		1800 (1400)	2400 (1800)		4200 (3400)
	„ 40 m						800 (720)		1500 (1200)	2100 (1600)		3600 (3000)
	„ 50 m						660 (580)		1250 (1000)	1700 (1500)		3200 (2500)
Preis des Pulsometers mit Dampfventil, mit gusseisernen Ventilsitzen, in Mark							800		1350	2000		2750
Lichte Rohrweite in Millimeter	Saug- und Druckrohr . . .						125		175	200		250
	Dampfrohr						35		50	60		70

Digitized by Google

Diese Angaben lassen erkennen, dass der neue *Körting*'sche Pulsometer einen bemerkenswerthen Fortschritt im Pulsometerbau bedeutet und dass der von der Firma eingeschlagene Weg zur Vervollkommnung des Pulsometers ein richtiger war. Er kann daher nur bestens empfohlen werden, und zwar besonders da, wo hohe Druck- und hohe Saughöhen (bis 6 oder 7 m) zu überwinden sind. Dementsprechend hat der Pulsometer auch im Bergbau u. s. w. bereits zahlreiche Anwendung erfahren.

Dieser neue Pulsometer wird von der Firma *Gebrüder Körting* in neun Grössen gebaut und seien zur Vergleichung der Leistungen des älteren Pulsometers mit dem neuen bezieh. mit den noch weiterhin behandelten Pulsometern auf S. 4 die von der Firma *Gebrüder Körting* geführten Preislisten mitgetheilt. (Die fehlenden Nummern sind in Vorbereitung.)

Das gleiche Ziel wie *Ernst Körting* verfolgt *H. Brüggemann* in Breslau mit seinem Pulsometer (D. R. P. Nr. 67560), bei welchem ebenfalls die Einspritzung in die mit Dampf erfüllte Kammer geregelt, gleichzeitig aber auch der verbrauchte Dampf zum Vorwärmen der anderen Kammer benutzt werden soll. Die letztere Einrichtung dürfte für den Dampfverbrauch des Pulsometers günstig sein, während die Einspritzungsregelung, die nicht die hohe Vollkommenheit wie die *Körting*'sche Construction besitzt, minder wesentlich erscheint.

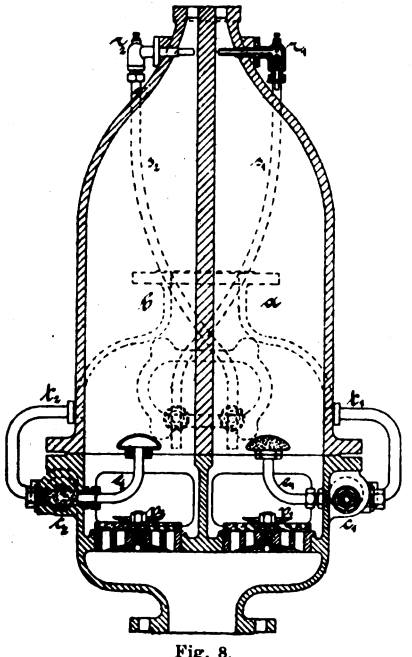


Fig. 8.

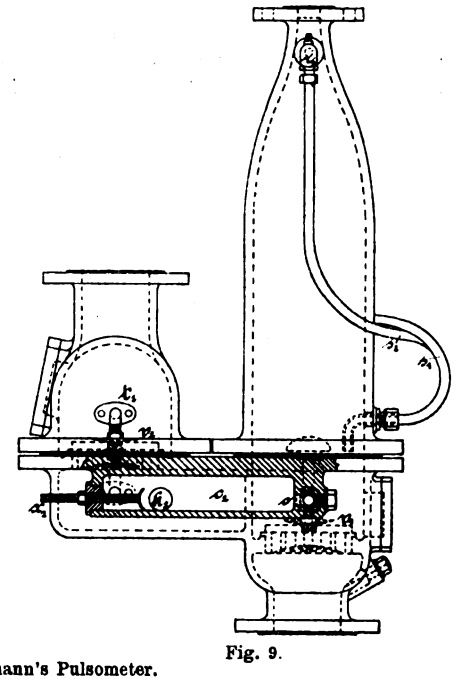


Fig. 9.

Brüggemann's Pulsometer.

Die Einrichtung des *Brüggemann*'schen Pulsometers ist nach der Patentschrift die folgende (Fig. 8 und 9):

Die Kammer a ist mit der Kammer b durch ein Rohr s_2, welches auch durch einen in das Gehäuse eingegossenen Kanal ersetzt werden kann, derart verbunden, dass das Rohr s_2 in die Kammer a unten und in die Kammer b oben einmündet. In das Rohr s_2 ist ein Rückschlagventil r_2 eingeschaltet, so dass Wasser bezieh. Dampf aus der Kammer a in die Kammer b zwar übertreten, aber nicht zurücktreten kann. Um den Hub des Rückschlagventiles r_2 und dadurch den Durchlassquerschnitt des Rohres s_2 beliebig reguliren zu können, ist über dem Rückschlagventil ein verstellbarer Hubbegrenzer angebracht. Das Rohr s_2 ist unten in die Kammer a so eingeführt, dass man durch Drehen desselben das Niveau der Einmündung des Rohres s_2 von aussen beliebig verstellen kann. In gleicher Weise ist die Kammer b mit der Kammer a durch das Rohr s_1 verbunden.

Ferner sind an diesem Pulsometer zwei seitliche Kammern c_1 und c_2 angeordnet, aus denen nach vollendeter Druckperiode Wasser aus der Druckrohrleitung in beliebig regulirbarer Menge in die Arbeitskammer gespritzt werden soll. Die Kammern c_1 und c_2 sind durch wagerecht liegende Röhren gebildet, welche auf der einen Seite mit dem Druckrohre durch die Röhren t_1 bezieh. t_2 und auf der anderen Seite mit den Arbeitskammern durch die Röhren e_1 und e_2 verbunden sind. In den Kammern c_1 und c_2 befinden sich die Kugeln k_1 und k_2, deren freie Bewegung durch die Hubbegrenzer x_1 und x_2 regulirt werden kann.

Die Wirkungsweise dieses Pulsometers ist folgende: Ist die Kammer a des Pulsometers mit Wasser gefüllt und nimmt man an, dass die Steuerung so steht, dass der Dampf in die Kammer a einströmen kann, so wird das Wasser aus der Kammer a in das Druckrohr übergepresst. Gleichzeitig wird aber auch Wasser aus der Kammer a durch das Rohr s_2 in die Kammer b eingespritzt, wodurch die Condensation in letzterer beschleunigt wird.

Hat sich der Wasserspiegel in a so tief gesenkt, dass die Einmündung des Rohres s_2 frei wird, so tritt plötzlich der Dampf aus der Kammer a in die Kammer b über, wodurch in a und b ein Druckausgleich stattfindet. In dem Moment, wo dies erfolgt, findet die Umsteuerung statt. Nach der Umsteuerung wiederholt sich der beschriebene Vorgang in der Kammer b.

Während der Druckperiode in der Kammer a fliesst ein Theil des Druckwassers durch die Kammer c_1 nach dem Druckrohre und bewegt die Kugel c_1 nach dem Hubbegrenzer x_1. Im Augenblick der Druckverminderung in der Kammer a tritt die Einspritzung c_1 in Wirksamkeit, und zwar so lange, bis die Kugel k_1, welche durch den Wasserstrom der Druckrohrleitung mitgerissen wird, die Oeffnung o verschliesst und den weiteren Zufluss aus der Druckrohrleitung absperrt. Das Quantum des Einspritzwassers kann durch Verstellung des Hubbegrenzers x_1 bezieh. x_2 beliebig geregelt werden.

Ob dieser *Brüggemann*'sche Pulsometer bereits Ausführung erfahren hat bezieh. welche Leistungen der Pulsometer besitzt, konnte nicht ermittelt werden, und erübrigt sich daher ein näheres Eingehen auf diesen Pulsometer.

Ein neuer Dampfwasserheber liegt ferner in dem, auch auf der Weltausstellung in Chicago in mehreren Exemplaren vertretenen Pulsometer von *Geo. E. Nye* in Chicago, 76 W. Washington Street, vor, der auch in Deutschland patentirt ist (D. R. P. Nr. 60949). Dieser Pulsometer besitzt als Neuerung ein kammerartiges Dampfsteuerventil, dessen Gestalt aus Fig. 10 und 11 ersichtlich ist; die übrigen Theile dürften, soweit die vorliegende knappe Beschreibung

Digitized by Google

erkennen lässt, bekannter Art sein, und macht der Pulsometer im Uebrigen noch einen amerikanisch ungelenken Eindruck.

Die Construction des Dampfsteuerventiles ist die folgende (Fig. 10):

Die beiden Kammern $A\,A_1$ sind am oberen Ende durch die Kanäle $R\,R_1$ des das Umsteuerungsventil aufnehmenden Gehäuses D mit einander verbunden. Das Ventilgehäuse D ist mittels Flansche E am oberen Deckel Q der Kammern

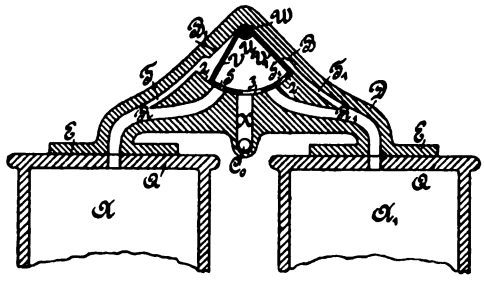


Fig. 10.
Neye's Pulsometer.

befestigt, und im oberen Theil desselben ist das eigentliche Umsteuerungsventil U untergebracht. Es besteht aus einem oben winkelig zulaufenden (prismatischen) Hohlkörper U mit kreisförmiger Bodenfläche und radial gegen diese auslaufenden Seitenwänden $V\,V_1$, und ist in dem Gehäuse D derart eingeschlossen, dass es zwar um die Achse W frei schwingen kann, in seinem Ausschlag aber durch die

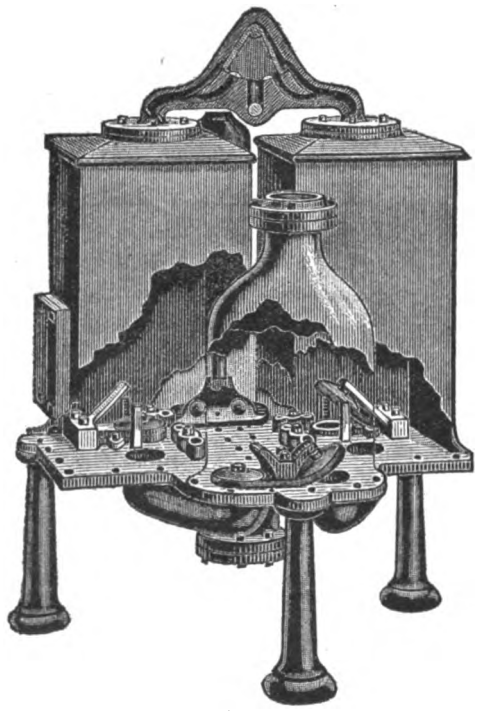


Fig. 11.
Neye's Pulsometer.

beiden Anschlagflächen $B\,B_1$ des Gehäuses D begrenzt wird. Der kreisbogenförmige Boden dieses Ventils U ist in der Mitte mit einem grösseren Durchlass *3* und seitlich mit zwei engeren Kanälen $S\,S_1$ versehen. Dem Durchlasse *3* gegenüber ist in dem Gehäuse D ein mit dem Dampfzuleitungsrohre C_0 verbundener Kanal X angeordnet, durch welchen der Dampf in den Hohlraum des Ventiles U einströmt. Seitlich von diesem Kanal X befinden sich ferner die beiden von den Kammern $A\,A_1$ ausgehenden Kanäle $R\,R_1$, von welchen Abzweigungen $T\,T_1$ nach den radialen Seitenwänden $V\,V_1$ des Ventiles U führen. Die Durchlässe $S\,S_1$ des letzteren sind gegen die Kanäle $R\,R_1$ derart angeordnet, dass in der einen oder anderen Endstellung des Ventiles U der eine Durchlass S verdeckt ist, während der andere dem Kanale R_1 genau gegenübersteht.

Die Wirkungsweise ist wie folgt:

Angenommen, das hohle Ventil U ist in der gezeichneten Stellung, so tritt der Dampf durch Rohr C_0, Kanal X, Durchlass *3*, Hohlkörper U, Durchlass S und Kanal R in die Kammer A und drückt das in derselben enthaltene Wasser heraus, während in der Kammer A_1 in bekannter Weise der Dampf condensirt, so dass in dieselbe aufs Neue Wasser hineingesaugt wird. Sobald die Kammer A leer ist, wird durch den Druck der Wassersäule in der Kammer A_1 Wasser in die Kammer A eingespritzt, so dass der Dampf darin condensiren muss und in Folge dessen eine Druckverminderung in derselben eintritt. Diese pflanzt sich durch Kanal R und Abzweigung T gegen die Seitenwand V des Ventiles U fort, so dass dieses in Folge dessen umgesteuert, der Durchlass S durch die betreffende Wandung *2* abgeschlossen, der Durchlass S_1 aber gegen den Kanal R_1 geöffnet wird. Nun wird umgekehrt das in die Kammer A_1 angesaugte Wasser ausgedrückt, während in die Kammer A Wasser nachgesaugt wird.

Ist alles Wasser aus dieser Kammer, A_1 verdrängt, so wird in dieselbe von der inzwischen angefüllten Kammer A aus ebenfalls frisches Wasser eingespritzt, der einströmende Dampf condensirt und durch die hierbei eintretende Druckverminderung, welche sich durch die Abzweigung T_1 gegen die Seitenwand V_1 des Ventiles U fortpflanzt, dieses wieder in die Anfangstellung zurückgedreht, so dass sich derselbe Vorgang wie zuvor wiederholen muss.

Dieses *Nye*'sche Steuerventil dürfte den Vortheil besitzen, dass es jedenfalls leicht zugänglich ist, da nur die beiden Stirnplatten abzunehmen sind. Kesselsteinbildungen, wie sie in den engen Kanälen $T\,T_1$ eintreten werden, können daher leicht beseitigt werden.

Die Gestaltung des Pulsometers lässt überhaupt ein rasches, bequemes und einfaches Nachsehen aller Theile zu, und ist dieser Punkt für amerikanische Verhältnisse mit theueren bezieh. ungeübten Arbeitskräften, grossen örtlichen Entfernungen u. s. w. wesentlicher als für deutsche Verhältnisse. Andererseits aber dürfte das Steuerventil durch ungleiche Abnutzung beider Seiten sehr bald undicht werden und dann schwer dicht zu halten sein, so dass ein grosser Dampfverbrauch die Folge sein wird. Letzterer wird ferner durch die wenig geschickte Führung des Dampfes und dessen Eintritt in die Kammern des Weiteren vermehrt.

Nye gibt an, dass mit 100 Pfund Kohlen (zu 0,453 k), 75000 Gallonen Wasser (zu 4,5 l) auf 20 Fuss Höhe (6 m) gehoben werden können, was annähernd die gleiche Leistungsfähigkeit wie die eines neuen *Körting*'schen Pulsometers sein würde. Bei den genannten Schwächen des *Nye*'schen Pulsometers und bei der wenig wählerischen Reklame der Amerikaner erscheinen die *Nye*'schen Angaben indess wenig verlässlich. Unterstützung finden diese Zweifel noch dadurch, dass in den *Nye*'schen Prospecten auf Wassererwärmung bezieh. Dampfverbrauch nirgends eingegangen ist. Der *Nye*'sche Pulsometer dürfte daher weniger leisten, als von ihm (vgl. nachfolgende Tabelle) behauptet wird.

Digitized by Google

Ueber die Grössen und Leistungen, in denen der Pulsometer von *Geo. E. Nye* ausgeführt wird, gibt die nachstehende vom Fabrikanten aufgestellte Tabelle Aufschluss.

Nr.	Kammerinhalt	Dampfrohr	Saugrohr	Druckrohr	Gewicht	Liefermenge in der Minute		Preis (inclusive Fussventil)
						bei 7,5 m Höhe	bei 15 m Höhe	
	l	mm	mm	mm	k	l	l	M.
1	18	13	52	40	225	360[1]	180	600
2	36	20	76	50	385	900	450	900
3	72	26	100	75	500	1350	900	1200
4	112	32	125	100	770	2250	1800	1600
5	170	40	150	125	1050	3600	2700	2000
6	225	52	175	150	1270	4500	3600	2400
7	630	65	250	200	1600	9000	6750	3200
8	900	76	300	250	1950	13500	9000	4000

[1] Bei einem Dampfdrucke von 3 at am Pulsometer.

R. Knoke.

Verriegelungsanordnung für Weichen- und Signalstellwerke von Manuel Olin.

Mit Abbildungen.

Die in Fig. 1 und 2 skizzirten Weichen- und Signalstellwerke von *Manuel Olin* bestehen, wie alle ähnlichen Anordnungen, aus einer den vorhandenen Stellhebeln entsprechenden Zahl von Trägern A, die durch Querplatten und Längsschienen zu einem festen Gestelle verbunden sind, das die Stellhebel, ihre gemeinsame Achse und die sonst zugehörigen Verriegelungstheile zu tragen hat. Zu den letzteren zählt in erster Linie für jedes Stellhebelfeld je eine auf der durch das ganze Gestell laufenden Stellhebelachse lose aufgesteckte, frei drehbare, dem zugehörigen Stellhebel $1, 2, 3 \ldots$ nahe gegenüberliegende Kreuzscheibe $B_1, B_2, B_3 \ldots$; jede solche Scheibe hat eine Anzahl radialer Einschnitte J (Fig. 2), welche dazu dienen, Daumenstücke $E, E_1, E_2 \ldots$ (Fig. 1), sei es rechts oder links, an bestimmter Stelle der Scheibenfläche anzubringen und mittels Kopfschrauben oder Vorsteckkeilen unverrückbar zu befestigen. An der vorderen wie rückwärtigen Umfangskante jedes Ständers A sind ebenso viele rechteckige Einkerbungen H (Fig. 2) ausgespart als in den Kreuzscheiben Ausschnitte J vorhanden sind, und werden diese Einkerbungen durch die vorzuschraubenden Abschlussschienen Z geeignet gemacht, einer dem Erfordernisse angepassten Anzahl von Querstangen $C, C_1, C_2 \ldots$, den eigentlichen Verriegelungsstangen, als Führungen zu dienen. Die Riegel C werden den Verschlussbedingungen der Anlage gemäss in die Führungen H eingelegt und reichen daher je nach Bedarf nur von einem Hebelfelde zum zweiten, oder zum dritten u. s. w., oder etwa auch über die ganze Gestellslänge hin; an denselben sind wieder besondere Anlaufnasen $D, D_1, D_2 \ldots$ (Fig. 1) festgemacht, von welchen jede zunächst eines der Scheibendaumen E sich befindet und die Aufgabe hat, sich demselben in zweierlei Lagen entgegenzustellen. Bei der einen dieser Lagen ist D so nahe vor E gebracht, dass hierdurch letzteren, also auch der zugehörigen Scheibe B, jede Bewegung versperrt wird. In der zweiten Lage kann sich aber B drehen und dabei vermöge der Einwirkung der Daumenflächen von E auf D diese Nase ein Stückchen Weges mitnehmen, was natürlich gleichzeitig eine Verschiebung der zugehörigen Verriegelungsstange C — nach rechts oder links, je nachdem die Befestigungsstelle der Daumen E und der Nase D gewählt ist — zur Folge hat.

Jeder der Stellhebel S bewegt sich zwischen zwei Führungsplatten NN, die am Gestellsrahmen festgeschraubt und in gewöhnlicher Weise für jede der beiden Endstellungen des Hebels mit einer Falle zum Festmachen der Hebelklinke versehen sind. An der linksseitigen Führungsplatte tritt ein Achsenzapfen Q vor, welcher einem zweiarmigen Gleitbogen V (Fig. 2) als Drehachse dient. Der rechtsseitige Arm dieses Gleitbogens bekannter Anordnung wird durch das hakenförmige Ende der Stange O hoch gehoben, sobald die Handhabe K des Stellhebels zur Benutzung kommt. Am äussersten Ende eben des bezeichneten Gleitbogenarmes ist ein Mitnehmer, nämlich der Bügel R angebracht, dessen unterster Theil einen eigenthümlich angeordneten Doppelhaken $T U$ bildet, welcher zwischen zwei

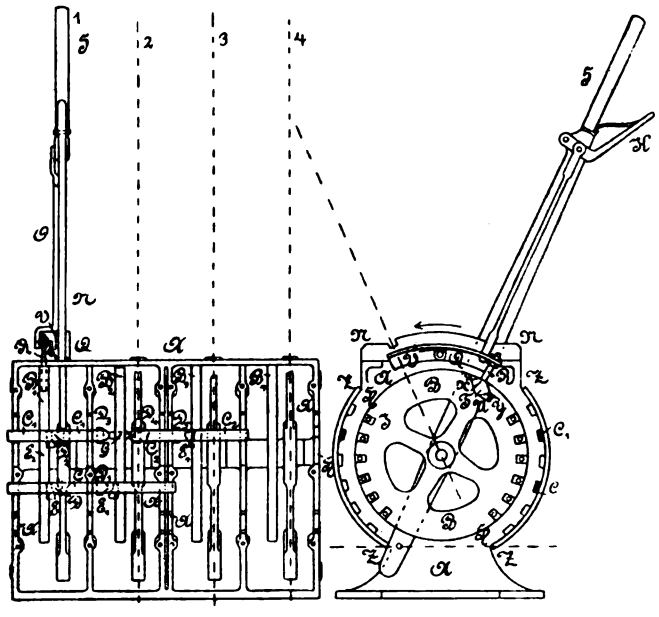


Fig. 1. Fig. 2.

Olin's Verriegelung für Weichen und Stellwerke.

angemessen abgeflachten, aus der zugehörigen Scheibe B hervorragenden Zähnen oder Daumen X und Y liegt. Bei dem vorgedachten Hochheben des Bogens V bezieh. des Mitnehmers R wirkt der Hakentheil T derart auf die Daumenfläche X (Fig. 1), dass die Scheibe B ein Stückchen nach links, d. h. in der Richtung des eingezeichneten Pfeiles, gedreht wird. Wenn nun die volle Umlegung des Stellhebels S erfolgt, so läuft während dieser Hebelbewegung das Ende der Stange O im Gleitbogen V weiter und hebt dabei den linksseitigen Bogenarm successive gerade so viel, dass der rechtsseitige Arm und der Mitnehmer R wieder in dem Maasse nach abwärts gehen, als sie vorher beim Ausklinken von K gehoben wurden. Hat S seine zweite Endlage völlig richtig erreicht und wird dann die Handhabe K wieder losgelassen, so erfolgt beim Einschnappen der Hebelklinke, d. i. beim Niedergehen der Stange O, ein gleiches Niedergehen des linksseitigen Gleitbogenarmes, also ein neuerliches Aufwärtsgehen des rechtsseitigen Gleitbogenarmes bezieh. des Mitnehmers R; demzufolge dreht

Digitized by Google

sich bei diesem Vorgange auch wieder die Scheibe B ein gleich langes Stück und im gleichen Sinne weiter, wie früher beim Ausklinken von K. Das Gleiche, nur im entgegengesetzten Sinne, tritt beim Zurückstellen des Hebels S in seine Normallage ein, denn in diesem Falle wird sowohl beim ersten Ausklinken von K als beim schliesslichen Einklinken beide Male ein Niederpressen des Mitnehmers R veranlasst, weshalb nunmehr die Fläche U zweimal auf Y einwirkt, d. h. R etwa wie ein Sperrkegel die Scheibe B in zwei Absätzen ebenso weit wie vorher, jedoch in *entgegengesetzter* Richtung weiterschiebt. Sowohl beim Stellen als beim Zurückstellen des Hebels erfolgt also stets eine zweimalige Vorwärts- bezieh. Zurückdrehung der zugehörigen Kreuzscheibe B, wobei deren Daumen E je nach ihrer Anordnung an den gegenständigen Anlaufnasen vorübergehen oder diese erfassen und die zugehörige Verriegelungsstange C rechts oder links schieben, wodurch sich die weiteren Anlaufnasen der verschobenen Stange in den anderen Hebelfeldern auch wieder vor ihre gegenständigen Scheibendaumen E stellen oder sich von denselben entfernen, d. h. die betreffenden Stellhebel verriegeln oder entriegeln.

Gemäss den Verschlussbedingungen, welche der in Fig. 1 dargestellten Anordnung zu Grunde liegen, würde beispielsweise bei der Umlegung des Hebels *1* aus seiner normalen Stellung in die zweite Lage seitens der Scheibe B mittels des Daumens E_2 auf die Nase D_2 eingewirkt und die Stange C_1 nach rechts verschoben werden, vorausgesetzt, dass die Nase D_3 nicht durch den aus der Kreuzscheibe des Stellhebels *2* vorstehenden Bolzen G am Ausweichen verhindert ist. Dieser rechts und links von B_2 vortretende Bolzen G ist kein neuer Bestandtheil, sondern lediglich der Einfachheit halber angewendet als Vertreter zweier Daumen E, die sonst an dieser Stelle der Scheibe B_2 vorhanden sein und sich den Nasen D_3 und D_4 der Stangen C_1 und C_2 entgegenstellen müssten. Ersichtlichermaassen lässt sich C_1 also nur dann nach rechts verschieben, wenn G den Weg nicht versperrt, d. h. im vorliegenden Falle, wenn der Hebel *2* nicht in seiner Normallage steht, sondern seine zweite Stellung einnimmt. Demgemäss muss immer erst der Hebel *2* umgelegt sein, ehe der Hebel *1* aus seiner Normallage gebracht werden kann. Dieselbe Vorbedingung gilt auch hinsichtlich des Umlegens des Stellhebels *3*, dessen Verriegelungsstange C_2 sich vermöge der Einwirkung des Daumens E_4 auf die Nase D_5 nach links bewegen muss, was jedoch nur dann möglich ist, wenn bei G der Weg offen steht. Beim Umlegen des Hebels *1* wird übrigens nebst der Stange C_1 gleichzeitig auch die Verriegelungsstange C nach links verschoben, indem der Daumen E auf die Nase D einwirkt; hierdurch gelangt die Nase D_1 so vor den Daumen E_1 der Kreuzscheibe des Stellhebels *2*, dass dieser in der vorbedungenen umgelegten Lage festgehalten wird. Hebel *2* ist also durch den umgelegten Stellhebel *1* programmgemäss verriegelt u. s. w.

Aus diesen beiläufigen Andeutungen lässt sich die Wechselwirkung der Apparattheile leicht ersehen und zugleich erkennen, wie mannigfach die Verriegelungen bezieh. die Abhängigkeiten sein können, welche der in seinen Theilen immerhin ganz einfache Apparat bewältigen lässt. Dieser Umstand, sowie das geringe Raumerforderniss und die verhältnissmässig bescheidenen Anschaffungskosten der Vorrichtung werden vom bezüglichen Berichterstatter des *Le Genie civil*, welcher Zeitschrift die vorstehende Schilderung (vgl. *Le Genie civil*, 1893 S. 405) entnommen ist, den sonst in Frankreich zumeist angewendeten Weichenstellwerken von *Vignier* sowie von *Saxby* gegenüber, besonders gerühmt.

G. Kesel's elektrische Thurmuhren für Wechselstrombetrieb.

Mit Abbildungen.

In den von ihm gelieferten elektrischen Uhren für Wechselstrombetrieb gibt *Georg Kesel* in Kempten, Bayern, dem polarisirten Anker des Elektromagnetes die Form eines Ringes und benutzt denselben unmittelbar zur Verrichtung der erforderlichen Arbeit bei den Stromwechseln.

In Fig. 1 ist eine solche Thurmuhr mit Stunden- und Viertelstunden-Schlagwerk abgebildet, in Fig. 2 das Auslösewerk einer Thurmuhr.

Bei Einzeluhren wird bloss ein einspuliger Stabelektromagnet angewendet, bei grösseren Uhranlagen dagegen zwei Elektromagnete und zwei permanente Ringmagnete,

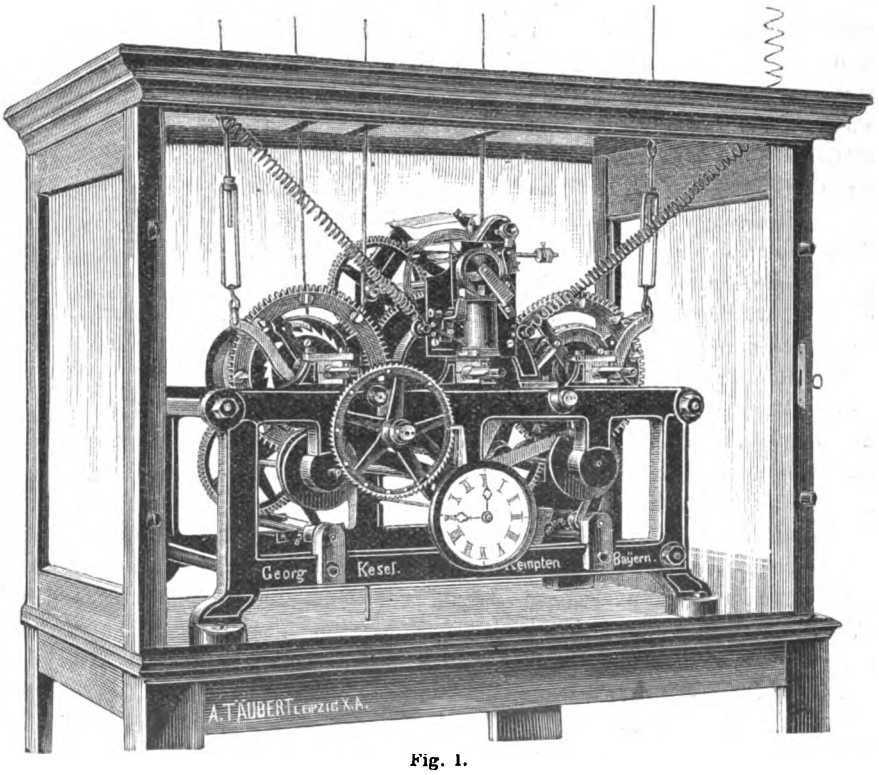


Fig. 1.
Kesel's elektrische Thurmuhr.

wodurch die Kraftäusserung besonders bei Nebenuhren mit grössten Zifferblättern eine wesentlich vollkommenere ist und auch den Spulen der entsprechende Widerstand, der für einen günstigen Betrieb erforderlich ist, gegeben werden kann. Jede Uhr erhält die Angaben des Widerstandes der Spulen und den Stromverbrauch beigefügt.

Digitized by Google

Für das Gangrad der eventuell vorhandenen Thurmuhr wird ein Zwischenrad *c* mit entsprechender Verzahnung eingesetzt, das mit dem Trieb in den meisten Fällen in das Bodenrad eingreifen kann. Dieses Zwischenrad *c* greift ferner in einen Trieb des Windfanges *t* ein, welcher auf seinem vorderen Ende die Hemmklaue *g* trägt, der Radkranz *c* aber, oder auch eine besonders angebrachte Scheibe trägt vier Stahlstifte *l*. Während also dieses Rad *c* eine Umdrehung macht, soll der Minutenzeiger der Uhr um 4 Minuten fortrücken; sollte das Rad je nach Bau der Thurmuhr den Zeiger z. B. um 6 Minuten bei jeder Umdrehung fortrücken lassen, so müssten einfach sechs Stifte *l* angebracht werden.

Das ganze Auslösewerk ist auf der Platte *K* angebracht. Auf ihr ist zunächst der Elektromagnet *b* bezieh. zwei Elektromagnete aufgeschraubt. Jeder Elektromagnet endigt in einen Polschuh *m*; dieser trägt einen durchgehenden, aus den beiden Seitenflächen vortretenden beweglichen Stift mit Messingköpfen, welcher den jeweiligen Anprall des ringförmigen, drehbaren Magnetes *a* auffängt, so dass das Werk vollständig geräuschlos arbeitet. Der permanente

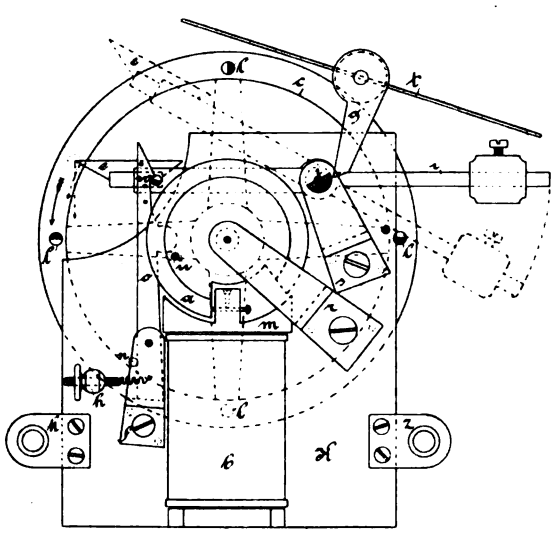


Fig. 2.
Kesel's elektrische Thurmuhr.

Magnet *a* ist mit seinen Endzapfen in der Brücke *r* gelagert; aus seiner Stirnfläche steht ein Stift *u* vor. In der Brücke *s* ist der Hebel *i* gelagert, welcher am Ende ein verschiebbares kleines Gewicht trägt; die Achse des Hebels *i* ist zur Hälfte abgefeilt und bietet in der gezeichneten Stellung der Klaue *g* einen Anschlag. Am vorderen Ende des Hebels *i* ist eine vorspringende gehärtete Stahlplatte *e* angeschraubt und ein Stahlstift *w* eingesetzt, welcher mit dem Sperrkegel *o* in Eingriff kommen kann. Dieser Sperrkegel dreht sich mit seiner Achse im Bügel *f* und wird für gewöhnlich von der regulirbaren Stellschraube *h* mittels einer Feder zurückgezogen, bis er mit seinem unteren Arme sicher am Anschlagstift *n* ruht; etwas über der Mitte des oberen Armes hat der Sperrkegel eine bauchige Form. *k* und *z* sind isolirt auf *K* aufgeschraubte Klemmen für die von der Normaluhr kommenden, die Ströme zuführenden Leitungsdrähte. Die reibenden Theile sind alle gehärtet, die Eingriffe sehr tief.

Die Vorgänge spielen sich nun bei diesem Werke in folgender Weise ab.

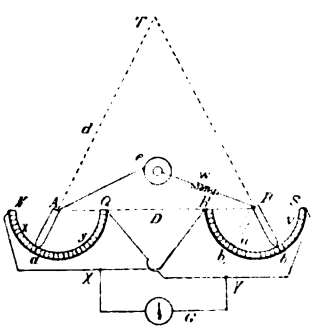
Der Magnetring *a* liege in Fig. 2 mit seinem Südpol am Elektromagnetpol; kommt jetzt von der Normaluhr ein Strom, der den Polschuh des Elektromagnetes ebenfalls zum Südpol macht, so wird der Südpol des permanenten Magnetes *a* mit Kraft abgestossen und der Nordpol desselben kräftig angezogen. Der Ring dreht sich also und dabei muss der Stift *u* an der Ausbauchung des Sperrkegels vorbeigehen und drückt diesen auf kurze Zeit zurück, wodurch der Stift *w* des mit Gewicht versehenen Hebels *i* frei wird; letzterer fällt daher in die punktirt markirte Lage und gibt an der Schneide *t* des Einschnittes seiner Achse die Klaue *g* frei, das Gehwerk läuft nun 1 Minute weiter, und einer der Stifte *l* am Radkranze *c* nimmt die punktirte Stahlschneide *e* des Hebels *i* mit und hängt letzteren endlich wieder in den Haken *o* ein. Kommt nach 1 Minute ein Strom von entgegengesetzter Richtung, so wird der Magnet *a* nach der anderen Richtung gedreht und das gleiche Spiel beginnt von Neuem.

Bei sehr ausgedehnten Anlagen in Städten, wo die in den weiter gelegenen Stadttheilen eingeschalteten Nebenuhren sehr entfernt von der Normaluhr liegen, verwendet *G. Kesel* diese Auslösewerke in Verbindung mit einem Contactlaufwerk, das dann jede Minute von der Normaluhr ausgelöst wird und so den weiter entfernt gelegenen Uhren aus einer eigenen Batterie die Ströme zusendet, um dieselben in genauer Uebereinstimmung mit der Normaluhr zu erhalten. Auf diese Weise wird die Anwendung einer übermässig grossen Batterie vermieden und dadurch die Contacte der Normaluhr geschont.

M. Löwenthal's Benutzung des Scheinwerfers beim Abfeuern von Kanonen bei Nacht.

Mit Abbildung.

Den Gedanken, welcher dem elektrischen Schussweitenmesser von *B. A. Fiske* (vgl. 1891 **280** 39.* 258. 1892 **285** 123. 1893 **289** 107) zu Grunde liegt, sucht *Max Löwenthal* von der amerikanischen Flotte dazu zu verwerthen, bei Nacht mittels eines Scheinwerfers eine Kanone unmittelbar auf den zu beschiessenden Gegenstand zu richten. Wenn der Scheinwerfer bei *A* aufgestellt wird und die Kanone bei *B*, wenn dann der Scheinwerfer so lange gedreht wird, bis er gerade auf dem zu beschiessenden Gegenstande steht, und wenn endlich die Kanone gedreht wird, bis die Nadel des Galvanoskops *G* auf Null steht, dann ist die Kanone auf jenen Gegenstand gerichtet und kann mit genügender Wahrscheinlichkeit, zu treffen, abgefeuert werden.



Löwenthal's Scheinwerfer.

Will man bei Tage dem Angriffe eines Torpedobootes zuvorkommen, so kann man in *A* ein Fernrohr, in *B* einen Scheinwerfer aufstellen, mit dem Fernrohre das Boot anvisiren und es dann mittels des Scheinwerfers blenden und hilflos machen.

In dem New Yorker *Electrical Engineer*, 1893 Bd. 16

Digitized by Google

*S. 149, ist zugleich angegeben, wie sich die jetzt üblichen Scheinwerfer dazu leicht würden einrichten lassen.

Zur Technologie des Glases.

(Schluss des Berichtes Bd. 239 * S. 296).

Glasfärbungen, Milch- und Emailglas.

Beiträge zur Fabrikation gelber Gläser von *W.* (*Sprechsaal*, Jahrg. 23 S. 178). Es wird zunächst die Färbung von Glas mit Kohle und Graphit besprochen. Eine Schwierigkeit, welche sich dieser Art zu färben entgegenstellt, ist die, dass die Sätze für Kohleglas weich zusammengesetzt sein müssen (es sind meist alkalireiche Kalksilicate). Stellt man nun einen Hafen mit solchem Glase neben schwerer schmelzbares Glas, so wird ersteres leicht gispig, beginnt zu steigen und überzulaufen. Man verwendet daher zum Abschmelzen dieses Glases am besten einen Eckhafen, auf welchen die Ofenhitze nicht sehr stark einwirkt.

Das unter dem Namen „Glasschwarz" oder „Glasgelb" in den Handel gebrachte Färbmittel soll ein Oxyd des Eisens sein. Auch bei dem mit Glasschwarz abgefärbten Glase sind die Gispen nicht ganz zu vermeiden.

Das unter dem Namen Annagelb bekannte Glas ist mit Uranoxydnatron gefärbt.

Durch Zumischen von Braunstein, Schwefelblüthe und Kohle zum Glassatz kann man auch gelbe Färbungen erzielen. Verfasser empfiehlt folgenden Satz:

100	k	Sand,
42	k	Potasche,
15	k	Kalkstein,
2	k	Borax,
2	k	Mennige,
1,5	k	gepulverte Erlenkohle,
1	k	Braunstein,
2	k	Schwefelblüthe.

Der Glassatz ist hart, doch gut schmelzbar und gibt ein reines Glas von hübscher lichtgoldgelber Färbung.

Verfasser kommt schliesslich auf die Cadmiumgläser zu sprechen; er betont, dass diese Gläser, welche auf der Wiener Gewerbeausstellung 1888 zu sehen waren, sich durch besonders schöne, satt goldgelbe Farbe mit einem Stich ins Grüne auszeichnen. (Vgl. *Zsigmondy, Ueber die Löslichkeit der Sulfide im Glase*, 1889 **273** Heft 1.)

Ueber das Gelbfärben des Ueberfangglases mit Silberverbindungen von *J. Havránek* (*Sprechsaal*, Bd. 23 S. 256). Verfasser hebt hervor, dass das Misslingen der Versuche, Glas massiv mit Silber abzufärben, darauf zurückzuführen ist, dass man meist versucht hat, schwer schmelzbare Kali- und Natrongläser (Verfasser meint damit die Kalkgläser) abzufärben; leichter gelingt es, die Färbung in bleihaltigem Zapfenglase zu erhalten.

Der Verfasser ist ferner der Ansicht, dass Silbernitrat ($AgNO_3$) für die Gewinnung gelber Farben ungeeignet sei, da es bei 198° C. (nicht 168°) schmelze und sich bei höherer Temperatur zersetze.

Dagegen seien Chlorsilber und Silberchromat beständig; ersteres ertheilte dem Zapfenglase eine intensiv gelbe, dagegen das Silberchromat (nicht Chromsilber, wie Verfasser zweimal schreibt) eine citronengelbe Farbe mit grünlicher Nuancirung.

Dazu ist Folgendes zu bemerken:

Es ist wohl richtig, dass Silbernitrat sich bei höherer Temperatur zersetzt; es wird dabei aber im Glassatze zunächst Silberoxyd gebildet, das mit den Bestandtheilen eines leichter schmelzbaren Glases namentlich bei Gegenwart von Borax und von Oxydationsmitteln (z. B. Salpeter) zusammentritt unter Bildung von Silbersilicat oder -borat, welch letztere bis zu ziemlich hohen Temperaturgraden im Glase beständig sind; unter Umständen kann es auch als Metall in Lösung gehen oder ausgeschieden werden.

Ferner liegt gar kein Grund vor, von dem Silberchromat grosse Beständigkeit bei der ausserordentlich hohen Hitze des Glasofens vorauszusetzen; es wird sich gerade so wie chromsaures Kali und wie die anderen Chromate unter Sauerstoffabgabe und Bildung von Chromoxyd zersetzen. Das Silber wird unter diesen Umständen vermuthlich ebenfalls als Silicat oder Borat in Lösung gehen, vielleicht als Metall. Aus der Bildung von Chromoxyd erklärt sich auch der grünliche Stich, den die mit Silberchromat gefärbten Gläser zeigen.

Ueber die Herstellung goldgelber Gläser von *J. Havránek* (*Sprechsaal*, Jahrg. 23 S. 459). Da Holz, wie viele andere organische Verbindungen, dem Glassatze beigemengt, durch Verkohlung zur Bildung von Gispen Veranlassung gibt, schlägt Verfasser vor, jene organischen Substanzen, die das Glas gelb färben, allein zuzusetzen. Seiner Behauptung nach sind Gerbsäure und Hämatoxylin (als Blauholzextract) geeignet, dem Glase eine gelbe Farbe zu ertheilen.

(Es ist nun nicht zu übersehen, dass diese beiden Substanzen im Glashafen ebenfalls verkohlen und grösstentheils verflüchtigt werden. Da aber Kohlenstoff in sehr verschiedenen Modificationen existirt und da wegen der Vierwerthigkeit dieses Elementes und seiner besonders grossen Neigung zur Atomverkettung wahrscheinlich noch viel mehr Modificationen möglich sein werden, die wir bis jetzt nicht erkannt haben, so ist es ganz leicht möglich, dass es einen das Glas färbenden und einen das Glas nicht oder nur unscheinbar färbenden Kohlenstoff gibt. Zur Bildung des ersteren können nun Gerbsäure und Hämatoxylin wohl geeignet sein. Von Vortheil wäre es natürlich, die Bildung von wenig färbendem Kohlenstoff [etwa durch Verkohlung der Cellulose des Holzes entstanden] zu vermeiden, denn je mehr Kohle im Glase, um so leichter werden sich Gispen bilden. Es verdient die Frage jedenfalls noch näher geprüft zu werden; man könnte noch andere organische Substanzen dem Glassatze zusetzen und sehen, was für Färbungen dadurch dem Glase ertheilt werden. Für obige Anschauung spricht jedenfalls die alte Erfahrung, dass verschiedene Hölzer sich in Bezug auf ihr Färbevermögen verschieden verhalten.)

Die Farbstoffe der goldgelben Gläser von *Fr. Fischer* (*Sprechsaal*, Jahrg. 24 S. 62). Verfasser wendet sich zunächst gegen einige Angaben *Havránek's* (siehe obiges Referat). Opake Gläser lassen sich sehr schön mit geringen Mengen Silber massiv gelb färben; je mehr Kalk im Glase enthalten ist, um so schwächer wird die Farbe.

Ebenso wie im opaken Glase kann man auch im Bleiglase massiv gefärbtes Glas mit geringer Silberzugabe erzeugen. Gegen die Herstellung solcher gelber Gläser spricht aber der hohe Preis des Bleiglases.

Alkalikalkgläser werden auch durch Lasiren schlecht gefärbt; mit Abnahme des Kalkgehaltes steigt dagegen die Fähigkeit des Glases, Silber aufzunehmen. Bei völliger

Digitized by Google

Abwesenheit von Kalk (in Bleigläsern) kann durch Aetzen das schönste Orangeroth erzeugt werden. Durch wiederholtes Anwärmen wird jede Silberfärbung dunkler.

Die Färbungsmittel des Glases von *Fr. Fischer* (*Sprechsaal*, Jahrg. 24 S. 1015, 1037 und 1058). Verfasser bespricht unter anderem *Malaguti*'s Methode, Cu_2O darzustellen, S. 1015. Zur Herstellung von Goldrubin empfiehlt Verfasser S. 1038, goldhaltigen Borax zu verwenden, der hergestellt wird durch Zusetzen einer Gold- und Zinnlösung zu gelöstem Borax. Durch Eindampfen wird das Wasser entfernt und der Krystallbrei enthält das Gold im Zustande höchster Zertheilung. Das Glas wird dann nicht so leicht leberig und die Färbung wird intensiver.

Ein Ueberschuss von Bleioxyd ertheilt dem Goldrubinglase einen Stich ins Violett, welcher jedoch durch Zugabe von Antimonoxyd entfernt werden kann.

(Es ist bemerkenswerth, dass goldhaltige Glasscherben, mit zinkoxydhaltigem Milchglase verschmolzen, schön violett gefärbtes Milchglas geben; die Rubinfarbe verschwindet vollständig. Der Referent.)

Ueberfangfarbenglas von *J. Ch. P.* (*Sprechsaal*, 1892 S. 829 und 851). Es werden Vorschriften zur Herstellung von Gold- und Kupferrubin, sowie zur Gewinnung von gelben, grünen, blauen und violetten Ueberfanggläsern gegeben.

Die Herstellung dunkelgrün überfangener Lampenschirme von *M. W.* (*Sprechsaal*, 1892 S. 452 und 541).

Herstellung rother Kupfergläser von *Guignet* und *Magne*. Die Angabe über den Glassatz zur Herstellung des Kupferglases (1890 **278** 372) ist dahin zu berichtigen, dass statt Kupferoxyd 0 (Referent hat ein Fragezeichen dazugesetzt) Kupferoxyd 10 Th. zu lesen ist. Der Satz I ist demnach zusammengesetzt aus:

Na_2CO_3	100
$CaCO_3$	50
Kupferoxyd	10
Eisenhammerschlag . .	—

Ueber den rothfärbenden Bestandtheil der Kupfergläser vgl. *Seger* 1892 **284** 186.

Das Kupferrubinglas, seine Geschichte und Herstellung bespricht *W. M.* (*Sprechsaal*, 1892 S. 279). Als bewährte Vorschriften führt Verfasser die folgenden an:

	I	II
Sand	100 Gew.-Th.	100 Gew.-Th.
Raffinirte Potasche	20 „	30 „
Calcinirter Borax .	20 „	20 „
Mennige	30 „	40 „
Kupferoxydul . .	2,5 „	4 „
Zinnoxydul . . .	1 „	2 „
Eisenoxydul . . .	— „	1 „
Weinstein . . .	1 „	— „
Braunstein . . .	5 „	— „

Franz Welz in Kosten (Böhmen) stellt neuerdings nach einem patentirten Verfahren (D. R. P. Nr. 63 558) schön rosenrothe und orangerothe Gläser durch Zusatz von Selen zum Glassatze her.

Nachdem man sich von der unveränderten Löslichkeit der Sulfide im Glase überzeugt hatte (vgl. *Zsigmondy* 1889 **273** 29), war der Gedanke naheliegend, dass auch Selen- und Tellurverbindungen sich ähnlich verhalten würden. Da die Selenalkalien eine schön rothe Färbung besitzen, so konnte man hoffen, durch Verschmelzen derselben mit Glas demselben eine rothe Färbung zu ertheilen.

Referent hat unabhängig von *Welz* im Sommer 1891 Versuche in dieser Richtung angestellt und dabei durch Verschmelzen eines leicht schmelzbaren Kalkalkaliglases mit Selennatrium Gläser mit schön lichtbraunrother Farbe erhalten.

Der Satz von *Welz* ist jedenfalls härter versetzt und erhält einen Zusatz von Selen als Element. Die neue Farbe ist licht rosenroth, ähnlich dem der Goldgläser, aber weniger intensiv. Von letzteren unterscheidet es sich vortheilhaft dadurch, dass man Kalkgläser damit massiv färben kann, dass die Farbe nicht anläuft und dass das fertige Glas gepresst werden kann.

Wie die mit Sulfiden gefärbten Gläser, so zeigt auch das Selenglas gewisse Schwierigkeiten in der Herstellung, die nicht leicht zu überwinden waren.

Der farbige Stich im Glase von *J. R.* (*Sprechsaal*, 1891 S. 102 und 163). Verfasser führt unter anderem eine Tabelle aus dem Werke von *Henriveaux*, *Le verre et le crystal*, an, aus welcher hervorgeht, dass die färbenden Oxyde in verschieden zusammengesetztem Glase verschiedene Färbungen erzeugen; dementsprechend wirken Mangan und Nickel als Entfärbungsmittel in Kaligläsern kräftiger als in Sodagläsern.

Pfarrer *Mathesius* schrieb schon 1562: „Jetzt werden die weyssen gleser gemein . . . .", und an einer anderen Stelle: „Weil aber das glas von natur weyss und plank ist, wenn zumal der sand und die asche reyn und mit fleyss ausgesotten und abgefeymt ist, hat man in diesen landen gemeiniglich zu weyn grine gleser gemacht, darinn ein reberechter planker weyn sehr schön und lieblich steht und dem weyn eine lustige farb gibt." Man hat also damals schon aus ästhetischen Gründen die Weingläser grün gefärbt, nicht deshalb, weil man nicht anders konnte.

Entfärben des Glases von *J. Sty.* (*Sprechsaal*, 1892 S. 718, 739 und 761).

Eisen als zufälliger Bestandtheil des Glases von *Fr. Fischer* (*Sprechsaal*, 1892 S. 496). Verfasser erwähnt unter anderem, dass eisenhaltige Gläser mit schwachem Stich ins Gelb, dem Sonnenlichte ausgesetzt, unter Umständen bald grün werden.

Nach Angaben desselben Autors wird erst in neuerer Zeit der Verarbeitung von *Emailglas als Ueberfang* Aufmerksamkeit geschenkt.[1] Diese Technik wird in Frankreich in ausgedehnterem Maasse geübt als bei uns, doch werden auch bei uns Emailgläser in Farben wie Canariengelb, Orangegelb, Rosa, Blau und Grün angewendet und von Firmen Deutschlands und Oesterreichs in Zapfenform hergestellt und verkauft.

Als Vortheil der Emailgläser ist hervorzuheben, dass man nur Weissglas abzuschmelzen braucht und dieses mit Zapfen verschiedener Farbe überfangen kann. Ausserdem zeigen Emailglaswaaren in Folge äusseren Ueberfanges mit Krystall schöneren Glanz als massiv gefärbte Glaswaaren. Den Vorzügen gegenüber stehen die Schwierigkeiten der Herstellung. Es werden die folgenden Vorschriften für gutes Emailglas mit verschiedenen Trübungsmitteln empfohlen:

1. Sand	100 Gew.-Th.
Raffinirte Potasche .	15 „
Arsenik	18 „
Mennige	15 „
Phosphorsaurer Kalk	10 „
Bleiglasscherben . .	50 „

[1] *Sprechsaal*, 1892 S. 539.

Digitized by Google

II. Sand	100	Gew.-Th.
Raffinirte Potasche	16	„
Arsenik	20	„
Mennige	80	„
Zinkoxyd	10	„
Salpeter	6	„
Phosphorsaurer Kalk	10	„
Bleiglasscherben	50	„
III. Sand	50	Gew.-Th.
Raffinirte Potasche	8	„
Mennige	50	„
Arsenik	10	„
Zinkoxyd	3	„
Borax	6	„
Phosphorsaurer Kalk	5	„
Bleiglasscherben	30	„
IV. Sand	100	Gew.-Th.
Raffinirte Potasche	6	„
Soda	18	„
Kryolith	12	„
Mennige	20	„
Arsenik	10	„
Salpeter	4	„
Bleiglasscherben	50	„

Weitere Vorschriften gibt *Fischer* zur Herstellung der farbigen Emailgläser. Zu erwähnen wäre unter anderem das mit Cadmiumsulfid gefärbte gelbe Emailglas, das den ziemlich reichen Zusatz von 5 Th. CdS auf 100 Th. Sand erhält. Der Farbstoff wird, mit einem Theil des Satzes gemischt, 1 Stunde vor dem Blasen eingelegt.

Die Milchglasfabrikation von *Fr. Fischer* (*Sprechsaal*, Jahrg. 24 S. 141 und 161). Verfasser bemerkt, dass Knochenglas sich wegen seiner Schwerschmelzbarbeit und Härte besonders zum Bemalen mit Glasfarben eigne und darum in Böhmen noch immer erzeugt werde, dass mit seiner Verwendung auch Uebelstände verknüpft sind, so das Ausschlagen im Muffelfeuer; er bespricht hierauf die Herstellung der Kryolithgläser und gibt drei Sätze für brauchbares Kryolithglas. Zwei derselben mögen hier angeführt werden:

I. Sand	100 k	II. Sand	100 k
Soda	10 k	Melasse	12 k
Feldspath	16 k	Soda	10 k
Kryolith	14 k	Kryolith	14 k
Mennige	6 k	Kalk	8 k
Salpeter	3 k	Salpeter	1 k

Verfasser gelangt über den trübenden Bestandtheil des Kryolithglases zu derselben Ansicht, die schon früher von *R. Zsigmondy* ausgesprochen wurde, dass Fluoraluminium die Trübung bedinge.

Von den vielen in der Praxis gebräuchlichen Spathglassätzen führt Verfasser die folgenden als besonders empfehlenswerth an:

I		II		III	
Sand	100 k	Sand	100 k	Sand	100 k
Flusspath	20 k	Flusspath	20 k	Flusspath	20 k
Feldspath	36 k	Feldspath	34 k	Feldspath	30 k
Soda	16 k	Kryolith	6 k	Thonerdehydr.	8 k
Potasche	12 k	Soda	20 k	Soda	20 k
Salpeter	6 k	Potasche	8 k	Potasche	6 k
Mennige	6 k	Salpeter	5 k	Salpeter	5 k
		Mennige	5 k	Mennige	5 k

Ueber Opalin von *J. Kempner* (*Sprechsaal*, 1890 Nr. 25 und 31, Beilage).

Verfahren zur Erzeugung von Milchglas von *J. Kempner* (D. R. P. Nr. 61777 vom 10. Januar 1890).

Glasraffinerie.

A) *Raffinerie am Schmelzofen und vor der Lampe.*

Eisglas von *W. M.* (*Sprechsaal*, 1892 S. 345). Wir unterscheiden vier Arten von Eisglas:

1) Glas, dessen Oberfläche mit unzähligen, dicht an einander gereihten Körnern übersäet ist, das eingebrannte Eisglas.

2) Glas, dessen Oberfläche, von feinen und groben Rissen nach allen Seiten durchsetzt, ein zerklüftetes Aussehen bietet und trotz seines eigentlich wenig schönen Aeusseren doch neuester Zeit wieder auftaucht, in Frankreich verre craquelé, in England frosted glass genannt.

3) Glas, welches ebenfalls von stärkeren und feineren Rissen durchsetzt erscheint, dessen übrige Fläche ausserdem noch mit den zahllosen Körnern dicht besetzt ist.

4) Glas, dessen ganze matte Oberfläche mit hellglänzenden, strahlenförmigen Bildungen, wie Blätter und Blüthen bedeckt ist, die einzige richtige Nachahmung der befrorenen Fensterscheiben.

Die letztere Art von Eisglas ist den Eisblumen an Fenstertafeln am meisten ähnlich und wird in folgender Weise hergestellt:

Die Oberfläche dieses Glases wird mattirt, hierauf bereitet man eine dicke Lösung von gewöhnlichem Tischlerleim, welche auf die mattirte Glasoberfläche ziemlich dick aufgetragen wird, indem man den Leim mit einem grossen Pinsel aufstreicht. Dieser Anstrich wird bei gelinder Wärme getrocknet und hierauf einer mässigen Hitze ausgesetzt. Durch dieses Erwärmen und völlige Austrocknen zieht sich die Leimschicht zusammen und bekommt nach allen Seiten Risse, wobei die entstandenen Leimschuppen das Bestreben zeigen, sich von der Glasoberfläche abzulösen.

Der Leim haftet derart fest auf dem Glase, dass er beim Trocknen ganze Partien Glas von der Oberfläche losreisst; die so erhaltenen muldenartigen Vertiefungen von muscheligem Bruch zeigen das Aussehen wirklicher Eisblumen.

Goldiger Schiller auf Hohlglas von *Fr. Fischer* (*Sprechsaal*, Jahrg. 24 S. 428). Verfasser stellt mit goldgelbem Lüster versehenes Glas her durch Abschmelzen eines mit Silber gefärbten Glassatzes von folgender Zusammensetzung:

Sand	100 k
Mennige	80 k
Borax	10 k
Potasche	30 k
Silberoxyd	0,33 k.

Das so erhaltene Glas wird als Ueberfang verwendet und durch 2 bis 3 Minuten der Einwirkung reducirender Gase ausgesetzt.

Derselbe Effect lässt sich auch auf fertigen Glasgegenständen herstellen durch Ueberziehen derselben mit Silberlasur und nachherige Reduction (vgl. *Reich und Co.* 1889 **273** 136) oder durch Einbrennen silberhaltiger Lüsterpräparate und Behandeln mit reducirenden Gasen (vgl. *Zsigmondy* 1887 **266** 364).

Derselbe Autor berichtet im *Sprechsaal*, Jahrg. 24 S. 628, über die Herstellung von *Metallglas* (*verre métallisé*). Aus Frankreich kommt seit einiger Zeit eine Glassorte auf den Markt, welche einen eigenthümlichen Bronzeglanz in grünem und blauem Glase aufweist. Die daraus hergestellten Luxusartikel sind ausserdem noch mit einem zarten Emaildecor oder mit Glanzgoldverzierung versehen. Die Glaswand besteht aus zwei Schichten; die innere, sehr schwache Schicht hat eine satte, undurchsichtige, olivengrüne Färbung, die äussere Schicht besteht bei grünem Metallglas aus gewöhnlichem Krystall, bei blauem Metallglas aus Aquamaringlas. Die innere Schicht zeigt für sich

Digitized by Google

keinen Metallglanz, derselbe tritt erst hervor bei Ueberfang mit Krystall, sowie auch durch das optische Vorblasen.

Durch Analyse wurde festgestellt, dass der innere Ueberzug aus kupfer- und eisenreichem Bleiglase bestand, und thatsächlich konnten mit einem derartig zusammengesetzten Glase ähnliche Effecte erzielt werden.

Die Verwendung eines bleioxydreichen Emailglassatzes, mit den Färbemitteln reich versetzt, gab die besten Resultate. Die Schmelze des Gemenges bot viele Schwierigkeiten; das Glas läutert sich unvollkommen und bedarf ziemlich grosser Hitze. Der Arbeiter nimmt recht wenig vom Zapfenglase, fertigt daraus ein dünnwandiges Kölbchen, das nachher mit dem farblosen oder blauen Krystallglase reich überfangen wird. Auf diese Weise kann dem sonst unvermeidlichen Springen der fertigen Glaswaaren wirksam entgegengetreten werden.

Neuerung in der Herstellung künstlicher Menschenaugen, Patent *F. Ad. Müller's Söhne* in Wiesbaden. Die künstlichen Augen haben meist den Fehler, dass die weisse Sehnenhaut gegen die durchsichtige Hornhaut scharf abgegrenzt erscheint; das Auge bekommt dadurch einen unnatürlichen, starren Ausdruck. Nach dem neuen Verfahren wird Krystallglas so lange auf den Rand des die Sclerotica darstellenden Milchglases aufgeschmolzen, bis ein Theil des letzteren in einer gewissen Breite über den Krystall (die Cornea darstellend) heraustritt. Nach dem Erkalten erscheint diese Zone verwaschen, was dem Aussehen des natürlichen Auges entspricht. Die Regenbogenhaut erscheint dann nicht mehr scharf abgegrenzt gegen die weisse Sehnenhaut, sondern weist jene zarten Uebergänge auf, die dem natürlichen Auge eigenthümlich sind.

B) *Raffinerie in der Muffel.*

Ueber einige Arten der Glasraffinerie (*Sprechsaal*, 1892 S. 258). Verfasser bespricht unter anderem den Achatdruck und die sogen. Monographie.

Ueber Glasfarben von Fachlehrer *Emil Adam* (*Jahresbericht der k. k. kunstgewerblichen Fachschule in Steinschönau*, *Sprechsaal*, Jahrg. 23 S. 870 und 889). Es wird zunächst auf die Werthlosigkeit der Mehrzahl der in Abhandlungen und Büchern veröffentlichten Recepte über Glasfarben aufmerksam gemacht und hervorgehoben, dass die vom Verfasser mitgetheilten Vorschriften durch eigene Versuche gefunden wurden, die zum Theil nach den werthvollen Angaben *Salvétat's*, zum Theil auf Grund analytisch gewonnener Resultate angestellt wurden.

I. *Glasschmelzfarben* verhalten sich ähnlich wie die sogen. Porzellanfarben, werden ähnlich wie diese erzeugt und sind ganz analog zusammengesetzt. Sie sind nur weit leichter schmelzbar als jene und werden meist schlechtweg Glasfarben oder Glasschmelzfarben genannt. Der grösste Theil dieser Farben besteht aus feuerbeständigen unlöslichen Farbpräparaten und einem leicht schmelzbaren Glase, dem Flusse oder Flussmittel, andere sind nichts weiter als leicht schmelzbare, farbige Gläser.

Verfasser bespricht hierauf die Herstellung der Farbpräparate, Flüsse und Farben für gelbe, blaue, grüne, rothe und braune Glasfarben.

Als Normalfluss empfiehlt Verfasser ein Flussmittel der folgenden Zusammensetzung:

Minium	77 Th.
Reiner Sand oder Quarz	11 „
Borsäure	22 „

Dieser Fluss entspricht in seiner Zusammensetzung dem in Steinschönau vielfach verwendeten Krystallfluss und haftet selbst in dickerer Lage rissfrei.

Ein etwas strengerer Fluss kann erhalten werden durch Verschmelzen von

Minium	75 Th.
Sand	15 „
Borsäure	20 „

Für Purpur ist der folgende Fluss geeignet:

Minium	28 Th.
Sand	28 „
Marmor	3 „
Calcinirte Soda	2,5 „
Krystallisirter Borax	78 „

II. *Mattfarben.* Der zur Herstellung von Mattfarben dienende Fluss ist stark mit Zinkoxyd übersättigt; dasselbe scheidet sich beim Einbrennen aus und verursacht ein Mattwerden des Glases.

Ein solcher Fluss besteht aus:

Minium	36 Th.
Sand oder Quarz	25 „
Krystallisirtem Borax	20 „
Zinkoxyd	30 „

III. *Glasemailfarben* sind alle jene Glasfarben, welche, wenn sie in *sehr dicker Lage auf das Glas aufgetragen werden*, beim Einbrennen vollkommen glatt schmelzen und nach demselben auf dem Glase haften, ohne Risse zu bekommen oder abzuspringen. Auf die Haltbarkeit dieser Emails ist die Zusammensetzung des Grundglases von Einfluss; sollte letztere so beschaffen sein, dass die Emails abspringen, so kann nur durch Abänderung des Kieselsäuregehaltes bezieh. Verminderung des Alkaligehaltes des Flusses abgeholfen werden. (Vgl. *Schott's* Arbeit über die Ausdehnungscoëfficienten der Gläser.)

Je nachdem die Emailfarben durchsichtig oder undurchsichtig sind, unterscheidet man transparente oder opake Emails; die ersteren geben schönere Farbeneffecte als die letzteren, doch erfordert ihre Anwendung grössere Sorgfalt, auch zeigen transparente Emails eine grössere Neigung, beim Brande zu fliessen, als die opaken. Dies ist auch der Grund, warum jene nicht die ausgebreitete Anwendung gefunden haben, die ihnen sonst ohne Zweifel zukommen würde.

Häufiger finden die opaken Emails Anwendung. Verfasser corrigirt die Ansicht des Herrn *C. B.* (siehe weiter unten), als wäre ausgeschiedene Kieselsäure die Ursache der Trübung eines Flusses, welcher aus 80 Th. Minium und 30 bis 34 Th. Quarz erhalten werden kann. Nach dem Schmelzen im Tiegel und nach dem Erstarren erscheint die Masse vollkommen durchsichtig; erst wenn man dieselbe pulverisirt und mit Terpentinöl auf Glas aufträgt, wird dieselbe nach dem Einbrennen undurchsichtig und weiss. Setzt man jedoch das Einbrennen weiter fort, so tritt Aufschäumen der Masse ein und das Email wird durchsichtig, ein Beweis, dass die Trübung durch eingeschlossene Luftbläschen hervorgerufen wurde. Verfasser gibt zum Schlusse noch eine Reihe von Vorschriften zur Herstellung farbiger Emails.

Ueber hochstehende, opake Emails auf Glas schreibt *C. B.* im *Sprechsaal*, Jahrg. 23 S. 437. Die vom Verfasser gegebenen Vorschriften unterscheiden sich durch ihre Einfachheit vortheilhaft von anderen Vorschriften.

Man schmilzt einen Fluss, bestehend aus:

Reinsten Mennigen	73 Gew.-Th.
Eisenfreiem Quarzsand	27 „

Digitized by Google

presst denselben in kaltes Wasser, mahlt ihn fein und mischt ihn mit Farbkörpern. Der Fluss, für sich auf Glas geschmolzen, trübt sich beim Erkalten durch ausgeschiedene Kieselsäure so vollständig, dass er ein gut deckendes Weiss gibt.[2] (Vgl. vorstehendes Referat.)

Glasemail-Schwarz.

Fluss	13,5 Gew.-Th.
Iridiumoxyd . . .	1,0 „

Glasemail-Grau.

Fluss	100 Th.
Platinschwarz	1 „

Glasemail-Eisenroth.

Fluss	15 Th.
Eisenthonerdepräparat . .	1 „

Letzteres wird erzeugt, indem man 100 Th. schwefelsaure Thonerde (technisch) mit 60 Th. Eisenvitriol in verdünnter Salpetersäure löst und das Wasser unter stetem Umrühren verjagt, bis das Präparat eine schön rothe Färbung angenommen hat. Schliesslich wird mit Wasser vollständig ausgewaschen.

Glasemail-Braunroth.

Fluss	15 Gew.-Th.
Rothes Eisenoxyd . .	1 „

Glasemail-Braun.

Fluss	30 Th. oder 20 Th.
Braunpräparat I . .	1 „
„ II . .	1 „

Braunpräparat I wird aus 100 Th. Eisenvitriol und 20 Th. Nickelvitriol in ähnlicher Weise wie das Eisenthonerdepräparat gewonnen, Braunpräparat II aber aus 100 Th. Eisenvitriol und 34 Th. Chromalaun.

Hellbraun I und II werden erhalten aus je 15 Th. Fluss und 1 Th. chromsaurem Eisenoxyd bezieh. 1 Th. antimonsaurem Eisenoxyd.

Gelbbraun aus 15 Th. Fluss und 1 Th. chromsaurem Zinkoxyd.

Orange aus 25 Th. Fluss und 1 Th. Bleichromat.

Hochgelb aus 40 bis 50 Th. Fluss und 1 Th. $BaCrO_4$.

Lichtgelb aus 250 Th. Fluss und 1 Th. $BaCrO_4$.

Dunkelgrün aus 15 bis 30 Th. Fluss und 1 Th. Grünpräparat, bestehend aus 46,5 Gew.-Th. Kobaltoxydhydrat und 53,5 Th. Chromoxydhydrat.

Glasemail-Türkisgrün aus 35 Th. Fluss und 1 Th. Thenardsblau, erzeugt aus 100 Th. Thonerdehydrat und 33 Th. $CoCO_3$.

Dunkelblau wird erzeugt durch Schmelzen von 70 Th. Mennige, 30 Th. Quarzmehl und 5 Th. reinem Kobaltoxyd.

Glasemail-Violett aus 100 Th. Fluss und 1 Th. Magnesiagoldpurpur, dessen Bereitungsweise folgende ist: 100 g MgO werden in destillirtem Wasser vertheilt. 0,5 g reines Gold wird in Königswasser gelöst und in Chlorid verwandelt. Das säurefreie Chlorid wird in Wasser gelöst und mit dem Magnesiabrei gemengt. Ist alles Gold gefällt, so wird getrocknet und geglüht, bis das grauviolette Präparat eine rothe Farbe angenommen hat.

Hellroth wird erzeugt aus 150 Th. Fluss und 1 Th. Carminpräparat, erhalten durch Verreiben von 100 Th. Magnesiagoldpurpur mit 5 Th. Chlorsilber.

Die Emails lassen sich auf Glas sehr hoch auftragen, ohne dass beim Einschmelzen ein Blättern oder Abrutschen eintritt. Sie haften sehr gut und auf den meisten Glassorten rissefrei.

Ueber den Einfluss der Zusammensetzung des Glases auf die durch Einbrennen zu fixirenden Farben von *R. Weber* (*Sprechsaal*, Bd. 24 S. 910). Verfasser bespricht einen Fehler mancher zu decorirenden Glastafeln; die Tafeln werden beim Einbrennen in der Muffel rauh, rissig und zeigen häufig auf der Oberfläche ein Aussehen, als ob sie mit Fischschuppen belegt wären. Die Gläser waren sehr kalkarm und alkalireich (65,9 Proc. SiO_2, 6,5 Proc. CaO, 25 Proc. K_2O und 71,4 Proc. SiO_2, 4,5 Proc. CaO, 199 Proc. Na_2O) und hatten offenbar aus der Luft Wasser aufgenommen, welches beim Erhitzen wieder austrat. (Vgl. *Mylius* 1889 **273** 87).

Gutes Glas bleibt, in trockener Luft aufbewahrt, blank und spiegelnd und nimmt nicht leicht Staub aus der Luft auf. Um vor Schaden gesichert zu sein, wird der Glasmaler jedenfalls gut thun, bei Glastafeln fraglicher Herkunft kleine Probestücke in der Muffel zu brennen und sich so von der Unveränderlichkeit des Glases zu überzeugen.

C) *Andere Arten der Raffinerie. Aetzen und Belegen von Glas.*

Das Glasätzverfahren mittels Umdruckes wird besprochen (*Sprechsaal*, Jahrg. 23 S. 807 und 827).

Ueber Aetzungen auf Glas mittels photochemischer Processe von *A. Müller-Jakobs* (*Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1890 S. 451).

Herstellung von mit Silber belegten Spiegeln. Nach den Verfahren von *Liebig*, *A. Martin*, *Löwe*, *Petitjean* u. A. gelingt es wohl, kleinere Glasstücke mit Silber zu überziehen, die Versilberung ist aber keine dauerhafte. Trotz der an Ausdehnung immer zunehmenden Spiegelglasversilberung in der Technik (Saint Gobain liefert z. B. nur Silberspiegel) ist doch kein Verfahren bekannt geworden, nach dem es gelingen würde, grössere Spiegeltafeln mit Silber zu belegen. *R. Kayser* in Nürnberg veröffentlichte nun in der *Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1890 S. 542, die Resultate eigener Versuche, nach denen die Herstellung guter Silberspiegel möglich sein soll. Man benöthigt folgende zwei Lösungen:

I. Silberlösung. 10 g Silbernitrat werden in 50 cc destillirtem Wasser gelöst, dann reine empyreuma- und eisenfreie Ammoniakflüssigkeit allmählich bis zur Klärung zugefügt. Zu dieser Lösung fügt man tropfenweise unter Umrühren mit einem Glasstabe eine Lösung von Silbernitrat in destillirtem Wasser (1:5), bis eine schwache Opalescenz entstanden ist. Die Lösung bringt man mit Wasser auf 1 l und lässt dieselbe dann entweder einige Zeit stehen, bis sie ganz klar geworden ist, oder man filtrirt; doch ist Klärung durch Absetzenlassen vorzuziehen.

II. Reductionsflüssigkeit. 20 g Seignettesalz (Kaliumnatriumtartrat) und 20 g weisser Kandiszucker werden in 200 cc destillirtem Wasser gelöst; zu dieser Lösung fügt man eine Lösung von 4 g Silbernitrat in 20 cc destillirtem Wasser, schüttelt tüchtig um und erwärmt zum Sieden und lässt ½ Stunde kochen; hierauf nimmt man

[2] Interessant ist der Umstand, dass der Fluss beim Aufschmelzen auf Glas geschmolzen opak wird, dagegen in compacter Masse und rasch gekühlt durchsichtig bleibt. Ich erhielt gelegentlich meiner Versuche über Silberfärbung einen auch in compacter Masse vollkommen undurchsichtig erstarrenden Glasfluss beim Zusammenschmelzen von 9 Th. Kieselsäure, 9 Th. krystallisirter Borsäure und 11 Th. Bleioxyd. Vielleicht kann vorliegender Fluss von der Formel $PbOB_4O_6 3SiO_2$ für manche Zwecke in der Glasindustrie oder Keramik Verwendung finden. *Zsigmondy.*

Digitized by Google

die Lösung vom Feuer und mischt sofort mit soviel kaltem destillirten Wasser, dass 1 l Flüssigkeit entsteht; dann wird filtrirt.

Nun werden zwecks der Versilberung 1 Vol. der Silberlösung I und 1 Vol. der Reductionsflüssigkeit II gemischt, die Mischung möglichst schnell auf die sich auf den Belegtischen befindlichen Spiegelgläser gegossen, so dass die Oberfläche derselben eine gleichmässig dicke Schichte der Versilberungsflüssigkeit trägt. Nach kurzer Zeit beginnt die Versilberung des Glases und ist in 15 bis 20 Minuten vollendet. Man lässt dann die überstehende Flüssigkeit von den Spiegeln abfliessen und wäscht wiederholt mit destillirtem Wasser, welches die Temperatur des Belegraumes hat.

Nach dem Trocknen wird der Spiegel zweckmässig mit einem zweimaligen Anstrich von Rubinschellack versehen.

Die Glastafeln sollen womöglich unmittelbar von der Poliranstalt zur Versilberung gebracht werden, sie werden dann sehr sorgfältig mit Polirroth und Wasser gereinigt; man wäscht mit destillirtem Wasser und bringt sie noch feucht in den völlig staubfreien Belegraum, dessen Temperatur nur zwischen 25 und 30° C. schwanken darf.

Die Lösungen müssen absolut chlorfrei und frei von Thonerde sein.

Verfahren zur Herstellung von Silberspiegeln mit haltbarem bläulichem Farbentone von *A. B. Drautz* in Stuttgart (D. R. P. Kl. 32 Nr. 56260 vom 30. Januar 1890). Die Reductionsflüssigkeit wird mit einem Bleisalz versetzt.

Vorrichtung zum Schneiden von Glasröhren von *Rudolf Müller* in Berlin (D. R. P. Kl. 32 Nr. 63087 vom 5. Februar 1891).

Die Röhren u. dgl. sind innerhalb eines mehrgliedrigen, verstellbaren Prismas gelagert, dessen Obertheil sich selbsthätig durch Druck regulirt. Die Röhren werden von aussen mit Hilfe eines Diamantes, welcher an einem nach mehreren Richtungen hin verstellbaren Hebel befestigt ist, geschnitten.

Literatur.

Sandstrahlgebläse im Dienste der Glasfabrikation von *Wilhelm Mertens* (*Fr. Fischer*), Glashüttentechniker. Mit 27 Abbildungen, 7 Bogen octav. Geh. 2,20 M. Hartleben's Verlag in Wien (1891). Verfasser — in der Praxis stehend — gibt in diesem Buche eine erschöpfende Darlegung von dem heutigen Stande der Sandbläserei.

Von demselben Autor stammt auch das neuere Buch: *Die Fabrikation und Raffinirung des Glases.*

Étude sur Saint Gobain, conférence faite à la société de géographie à Laon par *J. Henriveaux*. Verfasser beschreibt das Land in der Umgebung von Saint Gobain und gibt eine Darstellung der geschichtlichen Entwickelung der Spiegelglasmanufactur Saint Gobain. Einige Bilder stellen Saint Gobain im 17. und 19. Jahrhundert dar.

Handbuch der Mosaik- und Glasmalerei zum Gebrauche für Mosaik- und Glasmaler, Architekten, Künstler u. s. w. von *Carl Elis*, Reg.-Baumeister und Professor an der technischen Hochschule in Charlottenburg. Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von *J. Andrée*, Reg.-Baumeister in Berlin. Mit 82 Abbildungen im Text. Verlag von E. A. Seemann, Leipzig 1891.

Docent Dr. *R. Zsigmondy.*

Die Chemische Industrie auf der Columbischen Weltausstellung im J. 1893.

Von Dr. **Otto Mühlhäuser.**

Wer im Nord-Osten der „Weissen Stadt" an einem hellen Tage den Dampfer besteigt und auf dem blauen Michigan-See sich der Ausstellung nähert, gewahrt am fernen Horizont — lange ehe das Auge die im hellen Sonnenglanze erstrahlenden goldenen Kuppeln, die lichtübergossenen blendend weissen Paläste, Bauten und Säulenhallen zum fesselnden Bilde vereinigt — die Wahrzeichen der „Fair": den Mammuthbau des *Manufacturing-building* und das gigantische Rad *Ferri's Wheel.* Diese wie von Cyklopenhand aufgeführten Eisenbauten symbolisiren aufs ausdrucksvollste den Charakter des Schöpfungsstyles unserer Zeit, seine Grösse und seinen Wechsel, den Fortschritt.

Auch die heutige chemische Industrie, deren Erzeugnisse jenes geräumigste aller Gebäude birgt, trägt diesen Stempel des Zeitgeistes. Angesichts ihrer Schöpfungen ersteht vor dem geistigen Auge des chemischen Technologen der Monumentalbau der chemischen Industrie mit all seinen Meistern und Gehilfen, die ihn errichteten und weiterführen. Man erkennt in den fundamentalen Theilen des Werkes die Hand des im grossen Style schaffenden Meisters, in anderen auch schon wieder eine Entfernung davon, einen zur Entartung führenden Manierismus, der — wenigstens in den Formen — über das Erlaubte hinausgeht und der nur dann gerechtfertigt erscheinen würde, wenn dadurch die Technik einer höheren Fabrikationsstufe angebahnt würde. Mehrtheilig erhebt sich der stolze Bau, auf die mächtigen Fundamente der Landwirthschaft und des Bergbaues gegründet. Er ist überspannt von dem Himmel der chemischen Wissenschaft mit seinen Sonnen, deren Namen Jedermann und in allen Zeiten ehrfurchtsvoll nennt, mit seinen Sternen erster, zweiter und dritter Grösse, mit Namen, welche nur die Zeit bezieh. nur der Fachmann kennt, und auch mit seinen ephemeren Kometen, deren Wesenheit der momentane Effect ist. Doch legen wir das Beobachtungsglas mit seinem die verschiedenen Momente im Focus vereinigenden Objectiv bei Seite und sehen wir zu, wie das alles so gekommen!

Die Producte der chemischen Industrie, wie sie uns auf der Weltausstellung entgegentreten, dienen den höheren Tagesbedürfnissen der Culturmenschen unserer Zeit. Bedürfnisse, deren Befriedigung selbst im vorigen Jahrhundert nur sehr wenigen vergönnt war und die als luxuriös galten, wie die Hautpflege (Reinigung des Körpers und des Unterzeuges mit Seife), Waschen der Kleidungsstücke mit Seife oder Soda, Beschaffung von Heilmitteln, Bekleidung mit prächtig gefärbten oder bedruckten Geweben, Beschaffung von Papier, von Licht u. s. w., dergleichen ist heute fast Jedermann möglich geworden. Künstliches Licht, das der Sonne den Eintritt in die Räume gewährende Glas, Reinigungs- und Heilmittel, Schreibmittel, kurz diese, die Existenz des modernen Menschen bedingenden Gegenstände kann heute Jedermann sich eignen, und eine mit Sinn für Farben begabte Menschheit erfreut sich an den bunten Erzeugnissen der Mode, dieses mächtigen Bundesgenossen der Industrie.

Die Zeit, in der sich dieser Umschwung vollzog, liegt in der Spanne eines Jahrhunderts. Die Ursachen, welche den Wechsel herbeiführten, können hier nicht einzeln aufgezählt werden, es soll aber versucht werden, die Hauptmomente hervorzuheben, welche die Entstehung und das Wachsthum der chemischen Industrie veranlassen. Die chemische Industrie verdankt ihre Entstehung dem die Zeit der Aufklärung charakterisirenden Drange nach Erkenntniss und muss in ihren Anfängen als der unmittelbare Ausdruck dieser Zeit auf technischem Gebiete bezeichnet

Digitized by Google

werden. Der Drang jener Zeit nach Neuem gab den Anstoss zur erfinderischen Thätigkeit, schaffte die Mittel zur Ausführung der Idee, suchte und fand den Verwendungskreis. So folgte der Idee, die Baumwolle als Fasermaterial zu verwenden, in rascher Folge deren Verarbeitung auf Bekleidungsstoffe und die Formation des Marktes. Die neue Industrie riss die seit Jahrhunderten in primitivster Weise betriebene Seifenindustrie und mit dieser die eben ins Leben getretene Sodaindustrie und Chlorkalkfabrikation unwiderstehlich mit sich fort und eröffnete so auch der Bleicherei, der Färberei und dem Zeugdruck das breite Feld der Ausdehnung. Seife, Soda und Bleichkalk wurden zum billigen, Jedermann zugänglichen Artikel, deren reichliche Verwendung mehr und mehr die Medicin bezieh. die daraus sich entwickelnde Hygiene empfiehlt.

Die sich von nun an steigernde Nachfrage nach diesen Erzeugnissen hatte die Verarbeitung neuer Rohstoffe, die Eröffnung neuer Rohstoffquellen im Gefolge. Neue Salinen wurden angelegt, tropische Pflanzenfette werden eingeführt, an Stelle des Schwefels verwendet man Kiese u. s. w. Die neue Industrie diente jedoch nicht allein den Bedürfnissen der Textil- und Seifenindustrie bezieh. auch der Hauswirthschaft, sie hatte direct die Hebung der vordem nur in kleinerem Umfange betriebenen Papierindustrie im Gefolge. Baumwollabfälle und Lumpen bildeten eine neue Quelle für Cellulose; Soda und Bleichkalk gestatteten die Reinigung dieses vorzüglichen Papiermaterials. Auch die Glasindustrie, welche bis dahin mit Holzasche gearbeitet hatte, wurde im Laufe der Zeit eine Domäne der Sodaindustrie und gewann durch den Zufluss des billigen Vorstoffes die Basis zur Grossindustrie. Seitdem hat die Glasindustrie mächtige Ausdehnung in fast allen Culturstaaten gewonnen, Glasgefässe und -Platten haben aufgehört Luxusartikel zu sein.

Dass die Sodaindustrie und diejenigen Industrien, welche sie bedingten und mit ihr im engsten Zusammenhange standen, vorzüglich da zu Hause waren, wo die Verkehrswege die An- und Abfuhr der Materialien in unbeschränkter Weise gestatteten, ist ohne weiteres klar, und in der That sehen wir, dass England, das in den Kriegen zu Anfang dieses Jahrhunderts sich von Neuem die Weltherrschaft gesichert hatte, der Hauptsitz der neuen bezieh. auch neu belebten Industrien ist. In England siedelt sich die Baumwollverarbeitungsindustrie vorzüglich an, bedingt das Entstehen einer mächtigen Seifen- und Sodaindustrie, welche letztere wiederum die Papier- und Glasindustrie mit sich emporhebt; von England aus geht auch der Handel mit diesen Fabrikaten nach allen Theilen der Welt, wodurch jene Industrien nach und nach jenen ungeheuren Umfang annahmen. Mit dem Exporte der Waaren geht aber die Emigration der Industrie selbst Hand in Hand; Deutschland und Frankreich, welche bis dahin nur Rudimente einer Sodaindustrie besassen, beginnen in den Productionskreis zu treten, und nach sehr kurzer Zeit entwickelt sich an den von der Natur begünstigten Orten eine chemische Industrie, deren Bestrebungen von den Vertretern der chemischen Wissenschaft aufs lebhafteste unterstützt werden. Dass die Baumwollindustrie und die damit verknüpften Industrien, namentlich auch die mehr und mehr in den Vordergrund tretende Wollindustrie auf die Eisenindustrie bezieh. deren Entwickelung einen nicht zu unterschätzenden Einfluss, wegen des Bedarfs neuer Maschinen, ausübte, ist selbstredend, aber erst mit der allgemeineren Einführung moderner Transportmittel, vornehmlich der Eisenbahnen, begann diese wichtigste aller Industrien ihren allumfassenden Umfang und grossartigen Charakter anzunehmen, und die Koksindustrie wurde die Basis zur Massenerzeugung dieses nützlichen Metalles. Mit der Schaffung neuer Schienenwege wird auch der Verbrauch an Soda u. s. w. immer allgemeiner; die bis dahin lediglich der Sodafabrikation dienende Schwefelsäureindustrie kommt bald darauf auf eigene Füsse zu stehen, nachdem aus den Bestrebungen *Liebig*'s die Düngerindustrie — auch wieder zuerst in England — hervorgewachsen war. Die neue Industrie macht sich aber bald von der Sodaindustrie unabhängig, legt eigene Schwefelsäurebetriebe an und gibt — indem sie die Schaffung vollkommener Dünger anstrebt — Anlass zur Mitverarbeitung kali- und ammoniakhaltiger Materialien, vor allem der bei Stassfurt gewonnenen Abraumsalze und des bei der Steinkohlendestillation fallenden Ammoniakwassers.

Inzwischen hatte sich auch die, Ende des letzten Jahrhunderts erstandene Leuchtgasfabrikation mächtig entwickelt. Das dabei abfallende Gaswasser bildete den Rohstoff der als besonderer Zweig sich ausbildenden Ammoniakindustrie. Der längere Zeit noch werthlose Theer hatte wenigstens theilweise Verwerthung gefunden, nachdem die Medicin in ihm die desinficirende Kraft gewisser Bestandtheile erkannt und in den Kriegen, Mitte dieses Jahrhunderts, zur Milderung der Leiden anwenden konnte. Volle Verwendung erhielt aber der Theer erst, nachdem es gelungen war, die in ihm enthaltenen Bestandtheile in prächtige Farbstoffe umzuwandeln. Die neue Industrie (die Anilinfarbenfabrikation) entstand in Frankreich und England, erhielt aber erst, nachdem Deutschland und die Schweiz die Industrie an sich gerissen hatten, ihre Entfaltung und hohe Bedeutung. Die Theerverarbeitung ging damit Hand in Hand, die Scheidungsmethoden wurden mehr und mehr vollkommen und bilden sich da aus, wo der Theer in grossen Massen abfällt, in Deutschland und England. Diese Länder bilden auch eine Vorproductenindustrie aus, welche für Anilinfarbenfabriken, für Heilmittel-, Sprengstoff- und Süsstoff-Fabriken arbeitet. Die neuen Theerfarbstoffe verdrängen aus den Färbereien und Druckereien mehr und mehr die bis dahin gebrauchten Holzfarbstoffe und geben Anlass zur vollständigen Umgestaltung der Färberei und der Druckerei und zu deren Erhebung auf wissenschaftliche Basis. Auch die Entstehung der Chromalkaliindustrie, dann die Nitritfabrikation gehört jener Zeit an.

Die Salpetersäureindustrie, welche ihr Material, den Salpeter, aus Chile zugeführt erhält, arbeitete ursprünglich nur für Dynamit- und Zwischenproductenfabrikation in grösserem Maasstabe; aber erst in neuester Zeit — seit Schaffung der Kriegssprengstoffindustrie — hat sie ihre feinere Ausarbeitung erfahren. Eine ausserordentlich grosse Menge Chilesalpeter diente bis dahin zur Schwarzpulverfabrikation und wurde zu diesem Zwecke in Kalisalpeter umgewandelt. Zur Darstellung dieses Conversionssalpeters, dann auch namentlich zu Düngezwecken haben die Stassfurter Abraumsalze das Material geliefert. Daraus ist dann, unter Anpassung des *Leblanc*'schen Verfahrens, die Potaschefabrikation erwachsen, welche mit ihren Fabrikaten einerseits eine Variation in der Verwendung der

Digitized by Google

Alkalien gestattete und dadurch grössere Mannigfaltigkeit der damit hervorgebrachten Producte erzielen liess, andererseits auch neue Industriezweige, wie z. B. die Oxalsäureindustrie, im Gefolge hatte. In neuester Zeit hat man mit grossem Erfolge versucht, das Stassfurter Chlorkalium auf elektrolytischem Wege direct in Chlor und Kalihydrat zu spalten, und unter Anwendung desselben Verfahrens erzeugt man heute Kaliumchlorat.

Von eingreifendster Bedeutung für alle auf Soda gestellten Industrien war seiner Zeit die Einführung des Ammoniaksodaverfahrens. Diese neue Arbeitsweise, welche ihrerseits wieder die Verfeinerung der Ammoniakverarbeitung verursachte, entwickelte sich so mächtig, dass eine Zeitlang die Existenz der nach dem Leblanc-Verfahren arbeitenden Werke bedroht schien. Heute, nachdem diese Fabriken im Kampfe ums Dasein, durch Ueberarbeitung der Verfahren und Einführung zweckdienlicher Apparate und Oefen, unter voller Berücksichtigung der Fortschritte der Wärmetechnik, dann durch Regeneration des Schwefels, den alten Process neubelebt und mit den Anforderungen der Zeit in Einklang gebracht haben, ist diese Furcht — namentlich da die Salzsäure immer mehr und mehr den Charakter des Hauptproductes annimmt — gewichen. Das alte Verfahren besteht neben dem neuen; letzteres nimmt aber als die reinste Soda- und Natronquelle nunmehr den ersten Rang ein und hat sich namentlich in Deutschland, Frankreich, Belgien, Russland und Amerika eingebürgert.

Enorme Steigerung der Production erlitt die Industrie der Säuren und Alkalien durch die Ausbeutung der Erdölquellen in Amerika und Russland. Lange Zeit wurden zur chemischen Reinigung der Erdöldestillate nur aus England importirte Alkalien und Säuren verwendet. Das hat nun grossentheils aufgehört, jene grossen Industrien gaben vielmehr den Anlass zu einer amerikanischen und russischen Schwefelsäure- und Sodafabrikation.

Die namentlich zur Vaselinölfabrikation, dann auch der Theerfarbenfabrikation dienende rauchende Schwefelsäure wird sowohl in England, als auch in Deutschland und Russland dargestellt.

Die chemische Industrie gleicht einem mächtigen, sich in das Meer des Consums ergiessenden Strome. Verfolgen wir ihn zeitlich zurück bis zur Quelle, so passiren wir alle Mündungen jener Seitenströme, die den Fluss anschwellen liessen, kommen ins Zeitalter der Aufklärung, passiren den Engpass der Wende mittelalterlicher Anschauung und begegnen dort den nicht minder wichtigen Quellflüssen, die sich in die zurückliegende Zeit verlieren. Wir meinen damit jene zum Theil uralten landwirthschaftlich-chemischen Gewerbe, wie Brauerei, Branntweinbrennerei, Zuckerfabrikation, Seifensiederei, Gerberei, die Apothekerei; ferner jene auf chemische Vorgänge basirten Industrien, die Keramik und Glasmachkunst. Diese Gewerbe früherer Jahrhunderte haben im Hauptstrom — so wie er in unserem Jahrhundert dahin fliesst — ihre Verjüngung und Kräftigung gefunden und verdanken der eigentlichen chemischen Industrie — mit der wir es hier hauptsächlich zu thun haben werden — ihre Renaissance.

Die Verwitterungsproducte der Urgesteine, die Natron- und Kalisalzlager, bilden die Basis der sogen. chemischen Grossindustrie. Das Zersetzungsproduct der Cellulose vorweltlicher Pflanzen, die Steinkohle, ist das Rohmaterial der der Eisenindustrie dienenden Koksindustrie und der Leuchtgasfabrikation, also auch der auf diese beiden Industrien gegründeten Theerfarbenindustrie. Das Zersetzungsproduct der Fette einer früheren Thierwelt, das Erdöl und seine Verwandten, machen die Mineralölindustrie möglich. Ausser diesen drei, das chemische Interesse vornehmlich in Anspruch nehmenden Industriekreisen sollen an dieser Stelle die Mineralfarbenfabrikation und die in das Gebiet der chemischen Kleinindustrie fallende Präparatenfabrikation eine Erörterung finden; diejenigen Industrien - dagegen, welche auf die Verarbeitung der Pflanzen- und Thierproducte, von: Cellulose, Zucker, Stärkemehl, der thierischen Haut, Knochen, Fette u. s. w., gegründet sind, werden hier nicht berücksichtigt werden.

Um den Bericht einem weiteren Leserkreise des Journals zugänglich zu machen, wird am passenden Orte mit ein paar Strichen die Fabrikationsweise der wichtigeren Industrien skizzirt werden. Dabei kann natürlich nur längst Bekanntes gegeben werden, es wird indessen auch Nachricht gegeben von Dingen, die bis dahin nur einem kleineren Kreise von Fachleuten bekannt waren.

An der Ausstellung chemischer Producte haben sich Amerika, Belgien, Deutschland, England, Frankreich und Russland betheiligt, also alle eine chemische Industrie besitzenden Staaten, mit Ausnahme der Schweiz, welche in chemisch-industrieller Hinsicht mit Deutschland auf derselben hohen Stufe steht.

Der Versuch der Darstellung der Leistungsfähigkeit einer chemischen Weltindustrie ist insofern missglückt, als sich am Wettbewerbe nur sehr wenige Firmen, darunter allerdings sehr leistungsfähige, betheiligt haben, das Studium der Ausstellungen ausserdem dadurch sehr erschwert wird, dass dieselben überall hin zerstreut sind. Nur die deutsche Collectivausstellung gestattet vollen Einblick in die Leistungsfähigkeit und Mannigfaltigkeit und in die hohe Bedeutung, welche die chemische Industrie im Deutschen Reiche erlangt hat.

Ehe wir auf die einzelnen Ausstellungen eingehen, möge kurz der heutige Stand mit Ausblick in die wahrscheinliche fernere Entwickelung der chemischen Industrie in den verschiedenen Staaten eine wenigstens kurze Erörterung finden.

Die *Vereinigten Staaten von Nordamerika* besitzen eine chemische Industrie par excellence noch nicht. Das Land ist erst im Begriffe, sich eine solche zu schaffen, und hat es unter dem Schutzzollsysteme gerade diejenigen Gewerbe mächtig entwickelt, welche die gesunde und starke Basis höherer industrieller Thätigkeit — als welche sich die eigentliche chemische Industrie darstellt — bilden. Wir meinen die auf den Bergbau, auf Ackerbau und Viehzucht sich gründenden Industrien, die landwirthschaftlich-chemischen Gewerbe, die Metallgewinnung, die Kohle- und Erdölverarbeitung, den Phosphoritaufschluss.

Die Metallgewinnung: die Eisen-, Kupfer-, Blei-, Zink-, Silber-, Golderzeugung mit den sich anschliessenden Metallverarbeitungsindustrien, voran der Maschinen-, Transportmittel- und Brückenbau, die Erdöl- und Phosphoritverarbeitung, haben heute schon in gewisser Hinsicht in den Vereinigten Staaten die höchste Stufe, welche zur Zeit möglich ist, erreicht. Dem Europäer fällt angesichts der Arbeitsstätten vor allem die Bewältigung der Massen mit den grossen Hilfsmitteln auf, wie sie eben nur diesem

Digitized by Google

Lande eigen sind. Das reiche Vorkommen der Erze, Mineralien, der hohe Lohn, die verhältnissmässig kurze, zwischen zwei Handelskrisen liegende, günstige Conjunctur fordern in Amerika weniger zur vollkommenen Ausbeutung einer Sache nach allen Richtungen hin auf, als vielmehr zur schnellen Massenproduction mit allen Mitteln moderner Technik.

Die landwirthschaftlich-chemischen Gewerbe, welche einerseits thierische Abfälle, Häute, Fette, auf Dünger, Leim, Gelatine, Pepsin, Leder, Seife, Glycerin, andererseits Pflanzenproducte, wie Baumwolle, Kohlehydrate, auf Papier, Cellulose, Traubenzucker, Branntwein, Bier, Rohrzucker verarbeiten, haben in Amerika dieselbe hohe Stufe innerer Durchbildung und Anpassung an den Ort erfahren, wie in Europa, unterscheiden sich aber im Allgemeinen von den entsprechenden europäischen Anlagen durch den grossen Styl der Rohstoffverarbeitung. Nur wer die hiesigen Metallgewinnungs- und -Verarbeitungsstätten, die Erdölraffinerien, Brennereien, Schlachthäuser, Gerbereien, Seifenfabriken, Zuckerraffinerien gesehen, kann sich ein Bild von dem hohen Stande dieser Industrien und den Zielen machen, die sich der vorurtheilsfreie, des Autoritätsglaubens bare amerikanische Grossindustrielle gesteckt hat.

Auch die Keramik[1] und die Glasfabrikation sind seit etwa 10 Jahren heimische Industrien geworden und haben den Import auf Kunstgegenstände und gewisse Specialitäten beschränkt.

Wie aus dem Gesagten ersichtlich, ist in den Vereinigten Staaten die breiteste Basis für eine eigentliche chemische Industrie geschaffen, welch letztere in ihren Anfängen auch schon besteht. Die Textilindustrie, der Haushalt, die Bäckerei, die Mineralwasserfabrikation, die Glas- und Seifenindustrie, die Erdölwerke consumiren ausserordentlich grosse Mengen von Alkalien und anderen grossindustriell gewonnenen Producten, welche heute noch grösstentheils von England bezogen werden. Es gibt zwar einige Sodafabriken, welche Alkalicarbonat nach den Verfahren von *Leblanc*, *Thomsen* und *Solvay* schon seit einer Anzahl von Jahren fabriciren, es gibt auch Alaun- und Chromatfabriken, aber bis heute sind diese Werke nicht im Stande gewesen, gegen die englische Concurrenz anzukämpfen. Das Land mit seinen Wasser- und Schienenstrassen, seinen unerschöpflichen Kohlen- und Salzlagern, ein idealer Boden für den Ammoniaksodaprocess u. s. w., leidet an Mängeln, welche dem Gedeihen einer Sodaindustrie zur Zeit noch im Wege stehen: hoher Lohn, schweifhafter Charakter des im Uebrigen ausgezeichneten Arbeiterstandes, schlechte Ammoniakverhältnisse, Mangel an einsichtsvollen, die Situation vollkommen beherrschenden Kapitalisten haben bis dahin jene Industrie nicht aufkommen lassen, es ist aber kein Zweifel, dass sich diese Verhältnisse in sehr kurzer Zeit ändern werden und das Land seinen Bedarf an den Producten der chemischen Grossindustrie selbst fabriciren wird.

Auf voller Höhe und den Verhältnissen angepasst steht die Schwefelsäureindustrie, welche den grossen Bedarf der Düngerfabriken und Erdölraffinerien u. s. w. deckt. Dabei ist es interessant, zu erfahren, von welch ungeheurer Bedeutung zur Ueberwindung der Pionirarbeit ein chemisch-technologisches Werk werden kann. Ich meine das klassische Werk *Georg Lunge's*, welches hier viele — bis dahin die Schwefelsäurefabrikation nicht kennende — Chemiker in den Stand setzte, die in dem Buche niedergelegten Ideen und Erfahrungen jenes Meisters in den Betrieb zu übersetzen.

Amerika hat auch verhältnissmässig alle Anfänge einer Präparatenindustrie, welche in einigen Specialitäten recht Tüchtiges leistet, im Grossen und Ganzen werden aber die von Apotheken, Photographen, wissenschaftlichen Anstalten u. s. w. gebrauchten Artikel aus Deutschland bezogen und Gleiches gilt von denjenigen Producten, welche die auf hoher Stufe stehende amerikanische Färberei und Druckerei benöthigt.

Die Leuchtgasfabrikation, seiner Zeit sehr bedeutend, erweitert sich seit Einführung des elektrischen Lichtes nicht mehr und geht zurück. Auch die bescheidenen Anfänge der Theer verarbeitenden Industrien, Theerproducten- und -Farbenindustrie, halten einen Vergleich mit selbst auf niederer Stufe stehenden europäischen Werken kaum aus, und haben auch in nächster Zeit noch keine Zukunft, da die hiesigen Schulen keine Chemiker im deutschen Sinne des Worts, wohl aber sehr tüchtige Analytiker ausbilden, welche bis dahin das Land eigentlich allein benöthigte.

Diese Einseitigkeit in der Erziehung des Chemikers wird indessen selbst heute schon nicht mehr angestrebt und man beginnt die Ausbildung des Chemikers auf breiterer Grundlage, nach deutschem Universitäts- und nach Polytechnicumsmuster, und ist gar kein Zweifel, dass ersteres dem Lande tüchtige Lehrer, letzteres geeignete chemische Technologen schaffen wird.

Die University of Chicago[2], die University of Pennsylvania, John Hopkin's University, Yale-College, Harvard College sind hervorragende wissenschaftliche Institute, deren Lehrer hohes Streben mit umfangreichem Wissen und Können verbinden.

Die Hauptimporteure chemischer Grossindustrieproducte sind *Brunner, Mond und Co.* und die *United Alkali Company of England*. Es ist nicht uninteressant, zu erfahren, zu welchen Preisen z. B. die letztgenannte Firma gegenwärtig — Juli 1893 — ihre Waaren in New York abgibt:

Artikel	Zoll in Cents	pro Pfund	ad valorem in Proc.	Aequivalent in Proc. des jetzigen New Yorker Preises
Kaustische Soda	1,0	1	—	35
Natriumbicarbonat	1,0	1	—	40
Krystallsoda	0,25	1	—	15
Natriumsulfat	1,25	2000	—	15
Wasserglas	0,5	1	—	30
Unterschwefligsaures Natron	—	—	25	20
Kupfersulfat	2,0	1	—	50
Ammonsulfat	0,5	1	—	20
Salmiak	0,75	1	—	15
Aluminiumsulfat	0,6	1	—	30
Chlorcalcium	—	—	25	20
Chlormagnesium	—	—	25	20
Chromsäure	6,0	1	—	50
Ultramarin	4,25	1	—	45
Salz	0,12	1	—	40

[1] Die Keramik ist hochbedeutend, die Rockwood-Ausstellung zeigt uns, wie man in Amerika Geschmack mit den schwierigen Mitteln einer neuen Glasirtechnik zum denkbar feinsten Ausdruck bringt.

[2] Das etwa 250 000 Doll. kostende chemische Laboratorium dieser Universität zeichnet sich durch äusserst praktische Einrichtung, Solidität, Einfachheit und äussere Schönheit aus. Das von *U. Nef* eingerichtete Institut ist durchaus originell gehalten, und kann man daran sehen, zu welch schönen Resultaten man kommt, wenn man sich von früheren Anlagen nicht beeinflussen lässt.

Digitized by Google

Diejenigen Städte, welche vornehmlich eine chemische Industrie besitzen, sind: Boston, New York, Philadelphia, Baltimore, Cincinnati, St. Louis, New Orleans und Charleston.

Belgien, das grosse Eisen- und Koksland mit seinen riesigen Glasfabriken, dessen Kunst und Gewerbe seit Jahrhunderten blühen, dem England die Textilindustrie entlehnte, dessen Farbengewerbe einem *Rubens* das Material lieferte, in dem wir heute die Farbenphantasie dieses Meisters bewundern, ist seit Mitte der 60er Jahre als chemisches Industrieland in den Vordergrund getreten und producirt heute neben Theer namentlich Soda und Ammoniak. Der Belgier *Solvay* ist es, welcher das von *Dyar* und *Hemming* erfundene Ammoniaksodaverfahren lebensfähig gemacht und in fast allen Industrieländern eingeführt hat.

Solvay nahm sich seit 1863 des erwähnten Verfahrens an, und es gelang seinem Genie und seiner Thatkraft, dasselbe allmählich zu einem technisch brauchbaren zu gestalten, so dass er schon 10 Jahre nachher mit dem Leblanc-Verfahren, dessen Alleinherrschaft 50 Jahre lang unbestritten gewesen war, ernstlich in Wettbewerb treten konnte. *Solvay* erreichte den Erfolg nicht als Chemiker, sondern als Ingenieur[3], indem er die Apparate, namentlich die zur Ammoniakwiedergewinnung nöthigen, verbesserte. Auf die kleine Anlage (1864) in Couillet bei Charleroi folgten 10 Jahre später die grossen Werke von Dombasle und Northwich. Seitdem sind fast in allen Ländern, namentlich auch in Deutschland, Ammoniaksodafabriken nach belgischem Muster erstanden.

Auch in der rationellen Kohlenverarbeitung hat *Solvay* Hervorragendes geleistet, und lassen die zur Koksbereitung dienenden, für Theer- und Ammoniakgewinnung eingerichteten Semet-Solvay-Oefen bei billiger Anlage ausgezeichnete Betriebsresultate erzielen.

Deutschland. Die vor dem 30jährigen Kriege auf deutschem Boden gepflegten und blühenden Gewerbe, vor allem auch diejenigen, welche wir heute zu den chemischen rechnen: die Keramik, Glashüttenkunst, die Darstellung der Maler- und Schmelzfarben und der Arzneimittel, die Brauerei, Färberei und Gerberei, waren nach dem langen Kriege auf viele Jahre hinaus entweder ganz zu Grunde gerichtet oder in ihrer Entwickelung gehemmt worden. Erst mit Anfang des 18. Jahrhunderts beginnt das erschöpfte Land wieder aufzuathmen, die Gewerbe erstehen wieder und werden durch neue Erfindungen belebt, erweitert bezieh. auch vermehrt. 1700 wird das Berliner Blau, 1709 das Porzellan durch *Böttcher*, 1740 die Sächsischblaufärberei durch *Barth*, 1747 der Rübenzucker von *Margraff*, 1774 das Chlor von *Scheele* entdeckt.

Das Ende des Jahrhunderts und der Anfang des 19. bringen neue schwere Kämpfe und damit eine Stagnation in den Gewerben. Das Ausland hat die grossen Lehrer, die besseren Methoden und macht daher auch die wichtigen Erfindungen. Paris ist die hohe Schule für Chemie, dort studiren junge Deutsche und verpflanzen die neue Wissenschaft nach Deutschland. *Liebig*, *Wöhler*, *Bunsen* erstehen, beginnen zu wirken, gründen Schulen, bekommen Schüler und schaffen dem Lande den Boden, auf welchem geackert und gesäet werden konnte. Es werden zwar auch schon vorher chemische Fabriken angelegt, man macht auch Erfindungen, so entdeckt *Fuchs* im J. 1818 das Wasserglas und die Stereochromie, *L. Gmelin* in den 20er Jahren das Ultramarin, das dann von *F. A. Köttig* 1828 und von *Leverkus* 1834 im Grossen dargestellt wurde. Aber erst in den 40er Jahren, seit dem Wirken der grossen Lehrer, findet der chemisch-industrielle Aufschwung in ausgedehnterem Maasse statt und wird der Anfang von dem geschaffen, was man heute die chemische Industrie Deutschlands nennt. Man baut Sodafabriken, Zuckerfabriken, versucht aus Holz und Stroh Cellulose für die Papierfabrikation zu schaffen, *Schönbein* und *Böttcher* entdecken die Schiessbaumwolle; die folgenschwere Entdeckung *Liebig*'s, dass neutrales Calciumphosphat, um von der Pflanze aufgenommen zu werden, erst mit Schwefelsäure aufgeschlossen werden muss, schafft die Düngerindustrie und erweitert die Schwefelsäurefabrikation.

In den 50er Jahren wird das Begonnene gefördert und erweitert, Neues tritt hinzu, wie die von *Riebeck* gegründete Mineralölindustrie zu Halle, Weissenfels und Zeitz. Derselben Zeit gehören die Versuche *Kuhnheim*'s an, die Soda nach dem Ammoniaksodaverfahren zu fabriciren. Da während des Krimkrieges fühlbarer Mangel an Salpeter, den man bis dahin von Ostindien bezogen hatte, auftritt, so versucht *H. Grüneberg* mit Erfolg die Umwandlung des massenhaft vorkommenden Chilesalpeters in Kalisalpeter mit Chlorkalium, welches er aus der Potasche der Strandpflanzen und Schlempekohle bereitet hatte.

Die Entdeckung der Bedeutung der Stassfurter Abraumsalze durch *A. Frank*, ihre Verwendbarkeit zur Fabrikation von Potasche, zur Chilesalpeterconversion, zu Düngezwecken bedeutet eine Epoche für die chemische Industrie Deutschlands und erhält dieselbe zum ersten Male seit ihrer Existenz eine originelle Seite. 1861 kam das erste Stassfurter Chlorkalium in den Handel, verdrängt das Chlorkalium der Strandpflanzen und bringt auch die Versuche, dasselbe aus Kalisilicaten und Meereslaugen zu gewinnen, zum Stocken. *Vorster* und *Grüneberg* verwendeten es zunächst zur Darstellung von Kalisalpeter, wodurch der ostindische Salpeter verdrängt wurde, später auch zur Darstellung von Potasche nach dem Leblanc-Verfahren, aber erst im Laufe der Zeit wird die natürliche Potasche verdrängt. Der Verbrauch an Carbonat steigt immer noch, Kaliseifen und -gläser werden mehr und mehr geschätzt, für viele technische wichtige Säuren wird es unentbehrlich, weil es mit denselben die erwünschten gut krystallisirenden Salze erzeugt: Kaliumbichromat, Jodkalium, Kaliumchlorat, Ferrocyankalium, Kaliumpermanganat. Hervorragende Bedeutung bekommen die Stassfurter Salze, vor allem Chlorkalium, Kainit, Kaliumsulfat für Amerika, welches jene Salze für seine Kalipflanzen: Tabak und Baumwolle in ausserordentlich grossen Mengen einführt. Die Düngerindustrie, welche bis dahin ausschliesslich nur die Knochenkohlenrückstände der Zuckerindustrie verarbeitet hatte, erhielt neue Nahrung durch die Entdeckung der grossen Phosphoritlager an der Lahn im J. 1864. In die 60er Jahre fallen auch die Anfänge der deutschen Theerverarbeitungsindustrie: die Theerproducten- und Theerfarbenindustrie, welche anfangs nach den in England und Frankreich erfundenen Verfahren

[3] Auch heute noch beschäftigt *Solvay* in seinen Fabriken keine Chemiker, sondern Ingenieure, während andererseits *Brunner, Mond und Co.* mit grossem Erfolge nur Chemiker verwenden.

Digitized by Google

arbeitete. Doch ertheilen wir jetzt das Wort einem Manne, der den nun auf industriellem Gebiete beginnenden Siegeslauf als Bannerträger, Vorkämpfer und Bahnbrecher mitgemacht hat. Bitten wir *H. Caro*[4], uns die Erfolge der kommenden Zeit zu schildern:

„Kein goldtragendes Monopol stand an der Wiege der deutschen Industrie. Noch gab es kein deutsches Reich und kein deutsches Patent. Es fehlte der Unternehmungsgeist und das Kapital. Man misstraute der eigenen Kraft und ahmte die fremden Erfindungen nach, England und Frankreich waren dem Absatze durch Patente verschlossen, nur schüchtern und ungeschützt wagten wir uns auf den Weltmarkt hinaus. Noch war der deutsche Gewerbefleiss nicht in fremden Ländern geachtet, im Inland hemmte die staatliche Zerrissenheit seine Entfaltung; kein einheitliches Recht, Geld, Maass und Gewicht, schwerfällig und unentwickelt der Verkehr, abhängig von den Rohproducten, Maschinen und Erzeugnissen des Auslandes, im ersten Aufschwung begriffen unsere Montan- und Textilindustrie. Noch unterschätzten die deutschen Bundesregierungen die mächtige, wirthschaftliche Triebkraft der chemischen Lehre. Noch waren die flammenden Worte von *Liebig* »über den Zustand der Chemie in Preussen« nicht beherzigt, noch harrten die grossen Lehrstätten von Bonn und Berlin ihrer glänzenden Auferstehung. Es wirkte *Hofmann* in England als geistiger Mittelpunkt der dortigen Industrie, es gründete *Kekulé* seine Schule in Gent, in fremder Sprache und Schrift mussten wir die erste Kunde seiner neuen Lehre vernehmen, und in den Laboratorien und Fabriken des Auslandes weilten spätere Gründer, Leiter und Berather unserer grossen Werke.

„Da haben wir denn mit schwachen, geistigen und materiellen Waffen, auf engem Gebiete, vorsichtig und zagend den Industriekampf aufgenommen. Die freie Concurrenz war unser Sporn. Hart kämpfte man mit dem Landsmann um die eigene Existenz, zur gewagten Selbstausbeutung neuer Erfindungen fehlte der Muth und der Schutz. Man ging den sicheren und leichteren Weg. Zuerst ermittelte man die Absatzquellen für die im Auslande bezogenen neuen Producte und machte sich auf das genaueste mit den Bedürfnissen des Marktes vertraut. Dann griff man zur Auswahl unter den bewährtesten fremden Patenten und begann die eigene Fabrikation. Bald aber unterband das französische Monopol auf das Fuchsin und seine Anwendung die freie Entwickelung der dortigen Farbenindustrie und, sich wiegend in der geträumten Sicherheit des Patentes, blickte man sorglos auf den strebsamen deutschen Nachbar. In England fiel das Fuchsinpatent und der Markt wurde frei. Die Führer der englischen Farbentechnik traten von dem Schauplatze ihrer Thätigkeit ab, ein ebenbürtiger Nachwuchs war nicht vorhanden, *Hofmann* kehrte nach Deutschland zurück.

„So ist unsere deutsche Industrie aus kümmerlichen Anfängen hervorgegangen, eine ernste und sorgenvolle Schule hat sie durchgemacht. Aber die Arbeit hat ihre Kräfte gestärkt und die Wissenschaft war ihre treue Stütze.

„Und als dann die grosse Zeit der deutschen Siege kam und nach ihnen die Auferstehung des deutschen Reiches, da fand auch die Industrie auf den Schlachtfeldern, was ihr noch fehlte: das Selbstvertrauen, das Bewusstsein der eigenen Kraft. Ueberall regte sich frischer Unternehmungsgeist, das Kapital wandte sich den chemischen Betrieben zu, grosse Werke und Gesellschaften entstanden. Deutsche Erfindungen traten bei uns in das Leben, allen voran das künstliche Alizarin. Bald macht sich auch der Einfluss des deutschen Patentes geltend. Sein erstes Gebot heisst: Du sollst nicht nachahmen! Finde selbst!

„Der Bedarf der Farbstofftechnik hat in erheblichem Grade auf die Productionssteigerung und Verbesserung der chemischen Grossindustrie eingewirkt und das Hinzutreten neuer Fabrikationszweige veranlasst. Gleich anfangs rief die Beschaffung des Nitrobenzols für die Erzeugung des Anilins eine vermehrte, sich schnell steigernde Nachfrage nach Schwefelsäure und Salpetersäure wach, in rascher Folge wurden zahlreiche neue Gebrauchszwecke für das Nitrirgemisch ermittelt und bald musste man auf eine Verwerthung der Abfallsäure im Schwefelsäurebetriebe bedacht sein. Das Fuchsin führte zur Massenfabrikation der früher nur in geringen Mengen für den Kattundruck hergestellten Arsensäure und damit zu einer weiteren Ausdehnung der Salpetersäurefabrikation, zugleich auch zu der Regeneration der Salpetersäure aus den nitrosen Dämpfen und zu der Wiedergewinnung des Arseniks aus den sich bedrohlich anhäufenden Fuchsinrückständen. Mit dem Eintritt der Sulfosäuren in die Technik, namentlich als Hilfsmittel der Alizarin-, Resorcin- und Naphtolfarbenindustrie, wurden an die Schwefelsäureproduction neue Anforderungen gestellt, man verlangte nicht nur mehr, sondern auch stärkere Säure, vom Monohydrat bis zum Anhydrid. Verbesserungen entstanden im Bleikammerbetrieb, in den Concentrationsmethoden, und das mittelalterliche Verfahren des Nordhäuser Vitriolöles musste der eleganten Synthese von *Clemens Winkler* weichen. Durch das nun zugänglich gewordene Anhydrid sind wiederum Fortschritte auf dem Gebiete der Sulfosäuren, der Anthracenfarbstoffe und des künstlichen Indigo ermöglicht und damit auch neue Impulse dem Schwefelsäurebetrieb und der Gewinnung seines Ausgangsmaterials, der schwefligen Säure, aus den Röstgasen des Schwefelkieses und der Zinkblende gegeben worden. Auch für das Schwefelsäurechlorhydrin stellt sich eine Nachfrage ein. Eine mächtige Triebfeder in der Productionserhöhung des kaustischen Natrons war die Alkalischmelze der Anthrachinonsulfosäuren und die später folgende Anwendung derselben Methode zur Erzeugung des Resorcins, der Naphtole und zahlreicher anderer Schmelzproducte. Unterstützend wirkte der inzwischen begonnene Concurrenzkampf der Solvay- und Leblanc-Sodaverfahren und die in der Perspective sich zeigende Elektrolyse des Kochsalzes. Mit der Ammoniaksoda war die Alkaliindustrie in eine neue Phase der Entwickelung und geographischen Vertheilung eingetreten, die bis dahin bestandene Suprematie Englands fühlte sich bedroht, zu ihrer Erhaltung musste auf wissenschaftlicher Bahn die bisherige Productionsmethode vervollkommnet, eine bessere Verwerthung der Nebenproducte, des Sodaschlammes und der Salzsäure, aufgesucht werden. Doch auch die deutsche chemische Grossindustrie nahm frühzeitig Antheil an dieser Bewegung und, obgleich hart bedrängt, stellte sie mehr und mehr der heimischen Farbstofftechnik die früher vom Ausland bezogenen, durch Fracht und Zoll vertheuerten Hilfsmaterialien zur Ver-

[4] *Ueber die Entwickelung der Theerfarbenindustrie 1893*, S. 64 und S. 7.

Digitized by Google

fügung. Und mehr noch; unter einer einsichtsvollen Zollpolitik trat an Stelle des Imports in immer steigendem Maasse die Ausfuhr der Soda, des zu $^4/_5$ aus Ammoniaksoda erzeugten kaustischen Natrons, selbst der Schwefelsäure, der Salzsäure und des Chlorkalks. Aber die Gegenbewegung der englischen Alkaliindustrie hat eine mächtige Vereinigung ihrer Betriebe in das Leben gerufen und es wird unablässiger Fortschritte bedürfen, um den bisherigen Erfolg zu sichern.

„Auch auf andere Erzeugnisse der anorganischen Chemie sehen wir den Einfluss der Farbenindustrie sich erstrecken. Die Chlorirung des Toluols, des Naphtalins, des Anthracens, die Darstellung des Phosphors, der Chloride des Phosphors und anderer Chlorverbindungen gesellt sich zu den früheren Verwendungen des Chlors und führt schliesslich zu seiner Darstellung im verflüssigten transportfähigen Zustande. Die Druckschmelze des Alizarins, die Erzeugung des Anilinschwarz in der Faser erfordern die Mitwirkung der Chlorate, die Oxydation des Anthracens zum Anthrachinon ruft die Fabrikation des chromsauren Natrons in grossem Umfange hervor, die *Hofmann*'schen Jodviolette und das Jodgrün steigern zuerst den Absatz des Jods, das Eosin erhöht den Bedarf an Stassfurter Brom, durch die Diazo- und Nitrosoverbindungen wird das Natriumnitrit zu einem Handelsartikel, Bleisuperoxyd erweist sich als das geeignete Oxydationsmittel der Leukoverbindungen, und Natrium findet seine Verwendung in der Darstellung des Antipyrins. Verflüssigte Kohlensäure, schweflige Säure, Ammoniak werden gebräuchliche Reagentien. Der Färberei der Theerfarben werden neue Chrom-, Antimon-, Rhodan- und Fluorverbindungen als Beizen zugeführt.

„Aus der anorganischen Technik, abhängig von deren Erzeugnissen und industriellen Entwickelung, sind aber auch die Fabrikationszweige der organischen Hilfsmaterialien hervorgewachsen, welche für die Herstellung und den gewerblichen Gebrauch der synthetischen Theerfabrikate erforderlich sind, vor allem die Producte der Alkoholindustrie und der trockenen Destillation des Holzes: Alkohole, Halogenalkyle, Aether, Aldehyde, Aceton, Essigsäure, daran sich anschliessend: das Glycerin der Fette, die aus der Kalischmelze des Sägemehls hervorgehende Oxalsäure, ferner Weinsäure und Bernsteinsäure, die Gallussäure der Galläpfel und das Tannin. Die bewährte Beize der basischen Anilinfarbstoffe, das aus dem Ricinusöl mittels Schwefelsäure erzeugte Türkischrothöl."

Die Aufrichtung des Deutschen Reichs, die einheitliche Regelung von Recht, Geld, Maass und Gewicht, die Zollpolitik, das Patentgesetz, das Zusammenarbeiten von Wissenschaft und Technik, die unversiegbar fliessende Quelle wissenschaftlich gebildeter Chemiker, welche der Industrie die Wahl unter Vielen lässt, die Erziehung des Arbeiterstandes in Volksschule und Heer, alle diese Umstände haben zusammengewirkt und der deutschen chemischen Industrie die erste Stellung auf dem Weltmarkte verschafft.

Ueber die Ausbildung des Chemikers, dieses wichtigsten Faktors, der bei chemischen Unternehmungen in Frage kommt, hat man sich in Deutschland lange darüber gestritten, ob es besser sei, erst auf dem Gymnasium Latein und Griechisch und dann auf der Universität Chemie und verwandte Fächer zu studiren, oder aber, ob der spätere Erfolg dadurch eher gewährleistet sei, dass der zukünftige Chemiker auf der Realschule Französisch und Englisch, Mathematik und Zeichnen, später dann auf der technischen Hochschule ausser dem gründlichen Studium von Chemie und anderen naturwissenschaftlichen Fächern auch die Sprachen lerne, mittels derer man sich dem Ingenieur gegenüber bezieh. in der Technik überhaupt ausdrückt. Seitdem Männer wie *G. Lunge*, *W. H. Perkin*, *H. Caro* sich zu Gunsten der letzteren Auffassung geäussert haben, hängt die Wagschale, auf welche die Gewichtsgründe für die humanistische Ausbildung des Chemikers niedergelegt worden sind, hoch in der Luft. *Heinrich Caro*, jener eminente Chemiker und Techniker, äussert sich über seinen Standpunkt wie folgt:

„Man unterscheidet gegenwärtig zwischen dem Laboratoriums- und Betriebschemiker. Der eine ersinnt die Verfahren und stellt ihre wissenschaftlichen Bedingungen fest. Der andere führt sie in die Praxis ein, überwacht und verbessert ihren täglichen Betrieb. Beide Berufsthätigkeiten lassen sich selten heute noch vereinigen. Für beide ist eine das gesammte chemische Gebiet umfassende und bis zur selbständigen Lösung chemischer Probleme gesteigerte, theoretische Vorbildung die Grundbedingung des späteren Erfolges, insbesondere für den Betriebschemiker, der durch seine Berufspflichten leichter die Fühlung mit der Wissenschaft verliert. Diese Vorbildung kann man sich auf der Universität wie auf der technischen Hochschule erwerben. Es hängt von dem Lehrer und seinem persönlichen Beispiele ab, ob der Chemiker zum Forscher erzogen wird. Auch die für jeden erforderliche allgemeine Kenntniss der angewandten Chemie und ihrer Arbeits- und Untersuchungsmethoden lässt sich an beiden Lehrstätten erlangen. Aber der Betriebschemiker — will er nicht, bei der immer mehr sich vollziehenden Arbeitstheilung, ein einseitiger Autodidakt in seiner späteren Praxis verbleiben — bedarf ausserdem einer Vorbildung in den mechanischen Fächern, wie sie bis jetzt nur die technische Hochschule bietet. Allerdings haben erfahrungsgemäss auch besonders praktisch veranlagte Jünger der wissenschaftlichen Hochschulen sich zu hervorragenden Betriebsleitern in der Farbstofftechnik herangebildet. Doch sind dies Ausnahmen, mit welchen sich schwer im Voraus rechnen lässt. Daher gibt man in der Regel dem wissenschaftlich und technisch vorgeschulten Chemiker den Vorzug bei der Anstellung im Betriebe."

Nicht unerheblichen Antheil an der Schaffung fabrikatorisch gesunder Zustände hat die chemische Berufsgenossenschaft: S. S. 14: *Ueber die Entwickelung der Theerfarbenindustrie 1893.*

Der Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands[5], dessen Sitz in Berlin ist, gibt jährlich Gelegenheit zum mündlichen Meinungsaustausche an wechselnden Orten und behandelt alle die Industrie interessirenden Fragen in einer von ihm herausgegebenen Zeitschrift: *Die chemische Industrie.* Er sorgt für die Vertretung der deutschen chemischen Industrie nach aussen, für die Geltendmachung ihrer Bedürfnisse der Reichsregierung gegenüber, sowie für den erspriesslichen Verkehr der Fabriken unter sich. Der Verein besteht aus 8 Sectionen, deren Sitz in denjenigen Industriebezirken Deutschlands ist, wo sich in Folge günstiger Verkehrsverhältnisse

[5] Vgl. den *Führer durch die Ausstellung der chemischen Industrie Deutschlands*, S. 8.

Digitized by Google

oder in Folge anderer Momente, wie z. B. Vorkommen von Rohstoffen, Industriecentren gebildet haben. Folgende Tabelle zeigt, wo die Industrie sich hauptsächlich angesiedelt hat, sie gibt auch Einblicke in die Bedeutung der Betriebe und die Zahl der darin beschäftigten Arbeiter.

Section:	Zahl der Betriebe:	Zahl der Arbeiter:
I. Berlin	884	13 596
II. Breslau	497	6 267
III. Hamburg	737	15 337
IV. Köln	810	16 585
V. Leipzig	1090	16 478
VI. Mannheim	418	15 683
VII. Frankfurt a. M.	369	10 590
VIII. Nürnberg	470	5 749

1891 erhielten in Deutschland 100 285, in 5273 chemischen Betrieben beschäftigte und versicherte Arbeiter an Löhnen und Gehältern 83 855 957 M. für 29 979 280 Arbeitstage.

Frankreich. Die Gewerbe der früheren Jahrhunderte haben sich in dem frühzeitig geeinten Frankreich stetig und verhältnissmässig ungestört entwickeln können und haben auch vielfach durch von Franzosen ausgehende Erfindungen, theils auch durch Herübernahme fremdländischer Gewerbe Vervollkommnung, Erweiterung und Vervielfältigung erfahren.

Schon gegen Ende des Mittelalters legte man in Frankreich grössere Glasfabriken an und später erfindet man die Kunst: Glas zu giessen, stellt Tafelglas her. Im 16. Jahrhundert nimmt man die Majolika von Italien herüber, welche durch *Pallissy* ihre hohe Blüthe erreicht; etwa zur selben Zeit wird die bis dahin nur in Spanien ausgeübte Kunst der Bereitung des „weissgaren Leders" in Frankreich eingeführt. Auch die Arzneimittel und Malerfarbenbereitung stand in jener Blüthezeit der französischen Kunst und Wissenschaft in hohem Ansehen.

Seit 1695 machte man Frittenporzellan in St. Cloud, später seit 1740 auch in Sevres. Nach der Entdeckung der Kaolinlager zu St. Yrieix im J. 1774 fabricirte man auch Hartporzellan am letztgenannten Orte. Mitte des 18. Jahrhunderts wird auch die Türkischrothfärberei eingeführt und der Zeugdruck ausgebildet.

Die französische Revolution reizte und förderte eher den Erfindungsgeist, legte aber die Gewerbe lahm und zog das Interesse von der Verwerthung der Erfindungen ab. So ist die 1793 von *Clément* und *Desormes* gemachte Erfindung: die schweflige Säure mit Luftsauerstoff unter Verwendung von Salpeter als Sauerstoffüberträger zu oxydiren, für Frankreich zunächst wenig fruchtbringend geworden. Man fabricirt zwar Schwefelsäure, aber nur in kleinem Maasstabe, weil die Gewerbe darniederliegen. Man fabricirt auch andere Chemikalien, zersetzt Kochsalz mit Schwefelsäure, bereitet Glaubersalz, fängt die Salzsäure auf und spaltet letztere nach der *Scheele*'schen Methode. Das entstehende Chlor leitet man auf Anregung *Berthollet*'s in Potaschenlauge ein und bereitet die zum Bleichen und Aetzen verwendete Flüssigkeit, das „Eau de Javelle".

Als zur selben Zeit die natürliche Soda und die grossen Mengen aus Landpflanzen gewonnene Potasche für den, namentlich durch die Baumwollindustrie mächtig gesteigerten Verbrauch an Seife nicht mehr ausreichten, löste *Leblanc* 1791 das Problem, Soda aus Kochsalz bezieh. Natriumsulfat darzustellen. Aber auch er erhält nicht die nöthige Unterstützung, er stirbt 1806 im Armenhause und nach wie vor importirt man von Spanien die Barilla-Soda und verwendet diese zur Herstellung der weltberühmten Marseiller Seife. Nicht die Industrie und der Handel, sondern die Politik nimmt in jener Europa erschütternden Zeit das Interesse in Anspruch. So kommt es, dass die in Frankreich ihren Anfang nehmende moderne chemische Industrie erst im Auslande lebensfähig und leistungsfähig wird. Die Schwefelsäureapparatur erhält zwar durch *Gay-Lussac* 1827 noch einen ihrer wesentlichsten Theile zugefügt, aber England hat bereits die neue Industrie an sich gezogen und seinem grossen Industrieorganismus eingegliedert und bildet in der Folge das aus, was wir die chemische Grossindustrie nennen. Nach englischem Muster richtet man dann in anderen Ländern, vor allem auch in Frankreich, Sodafabriken ein.

Dagegen entwickelt sich die von Deutschland nach Frankreich verpflanzte Rübenzuckerindustrie so rasch, dass in diesem Lande Ende der 20er Jahre schon über 50 Fabriken bestehen. Auch die Erfindung *Guimet*'s hat die Schaffung einer nationalen Ultramarinindustrie im Gefolge, welche Fabrikation ihrerseits wieder anregend auf die in Frankreich seit Jahrhunderten gepflegte Farbenbereitung wirkt. Die folgende Zeit festigt und erweitert das Bestehende und bringt Neues hinzu. Die Producte der landwirthschaftlich chemischen Gewerbe, vor allem Zucker, Leder, Seife, ätherische Oele, die Fabrikate der Färberei und Druckerei, die Farbholzextracte erobern sich erste Stellung auf dem Weltmarkte. Die Ende der 50er Jahre in französischen Färbereien erblühende Anilinfarbenindustrie scheint für Frankreich eine Epoche zu bedeuten. Aber schon nach kurzer Zeit unterbindet ein Monopol die freie Entwickelung der jungen Industrie, das Ausland reisst dieselbe an sich und ehe das Land den Schaden repariren kann, bricht der Krieg herein, nimmt der französischen Industrie eines seiner besten Absatzgebiete, dazu auf Jahre das Vertrauen in die eigene Kraft und in die Zukunft.

Erst seit Mitte der 70er Jahre nimmt Frankreich wieder regeren Antheil an der Schaffung einer nationalen chemischen Industrie. Man errichtete Theerfarbenfabriken und Präparatenfabriken, man gründet die grosse Ammoniaksodafabrik in Dombasle. Heute besitzt Frankreich eine anderen Ländern ebenbürtige Grossindustrie, auch eine den inländischen Bedarf grossentheils deckende chemische Kleinindustrie, es nimmt Antheil an der Lösung der grossen chemisch-technischen Probleme der Zeit (*Pechiney*) und hat die moderne Industrie der Kriegssprengstoffe lebensfähig gemacht (*Berthelot*) und geschaffen (*Vieille*, *Turpin*).

Grossbritannien. Die chemische Grossindustrie ist eine englische Industrie, die im Laufe der Zeit, namentlich in den letzten drei Jahrzehnten auch nach anderen Ländern verpflanzt worden ist und dort eigenartige Ausarbeitung bezieh. Umgestaltung erfahren hat.

Seiner Zeit als zweifelhaftes Samenkorn von Frankreich nach England gebracht, ist sie in diesem Lande zum herrlichen Früchte tragenden Baume ausgewachsen. Der Baum ist im Laufe der Zeit vielfach veredelt worden, auch andere Länder haben ihm frische Reiser aufgepfropft und neue prächtige Früchte sind davon erhalten worden. Ein Trieb hat sich besonders rasch und kräftig entwickelt, ist zum riesigen, den einstigen Wipfel überschattenden, ihm die Lebensbedingungen raubenden Aste geworden, ein

Digitized by Google

anderer Spross scheint schon in der Knospe die zukünftige Kraft und Macht der Entfaltung errathen zu lassen. Wir meinen den in der Vollkraft sich befindenden Ammoniaksodaprocess und das erst sich entwickelnde elektrolytische Kochsalzspaltverfahren.

Das Ammoniaksodaverfahren ist es, welches dem Leblanc-Processe in England als unversöhnlicher Gegner den Untergang bereitet, und man muss nach neuesten Nachrichten glauben, dass das Leben der alten Industrie eigentlich nur noch von der Gnade des Gegners abhängt, bezieh. dass man bei jenem Processe seit neuerer Zeit Salzsäure als Hauptproduct gewinnt, dass Natriumsulfat aber als lästiges Nebenproduct abfällt, das man, so gut es geht, auf Soda, Antichlor und Schwefel verarbeitet. Aber auch der heute in vollem Lichte erstrahlende Ammoniaksodaprocess scheint in nicht allzuferner Zukunft vor dem wie eine neue Sonne am fernen Horizonte auftauchenden Kochsalzzersetzungsprocesse auf elektrolytischem Wege erbleichen zu sollen. Die Katastrophen sind aufgethürmt und wird bei einer Auslösung England als „nur Soda producirendes Land" vor allem ein grosser „Trust" am meisten davon betroffen werden, wird am meisten Anstrengungen machen müssen, das gewonnene Terrain auf dem Weltmarkte zu behaupten. Heute liefert England noch einen grossen Theil seiner von der chemischen Grossindustrie erzeugten Producte nach überseeischen Ländern, vor allem Amerika, Russland u. s. w. Für Deutschland kommt England nur noch als Quelle für Ammoniak und Theerproducte in Betracht, Stoffe, die bei der sehr entwickelten Kohlenverarbeitungsindustrie abfallen. Mit jenen Producten kann es selbst darum nichts anfangen, weil ihm die Bedingungen fehlen, welche zur Veredlung der Theerproducte nöthig sind, vor allem der billige, dabei wissenschaftlich hochgebildete, der Fabrikdisciplin sich willig unterordnende, jeder Zeit auswechselbare Chemiker, der mit einem Fusse in der Technik, mit dem anderen in der Wissenschaft steht. England besitzt wohl grosse Theerverarbeitungsanlagen, aber keine dem Lande auch nur annähernd angemessene Theerfarbenindustrie. Im Grossen und Ganzen bereitet man in den englischen Theerfarbenfabriken nur die alten, durch Patente nicht geschützten Farbstoffe. Nur sehr wenige Neuerungen gehen auf jenem Gebiete von englischen Chemikern aus. Auch die Fabrikation chemischer Präparate ist zurückgeblieben, hat mit der deutschen Schwesterindustrie nicht Schritt gehalten, dagegen leistet man in der Bereitung der Malerfarben von jeher Hervorragendes.

Russland hat eine bedeutende Leder-, Spiritus- und Zuckerindustrie, es besitzt Seifen-, Soda- und Schwefelsäurefabriken, Düngerfabriken, Farbholzextract- und Ultramarinfabriken, auch einige Werkstätten, in denen man chemische und pharmaceutische Präparate bereitet, es hat eine sehr ausgedehnte und auf hoher Stufe stehende Färberei und Druckerei, kurz das Land emancipirt sich, sucht sich unabhängig zu machen und steht zu erwarten, dass ihm das, wenn auch langsam, gelingen wird und das um so eher, da Russland alljährlich in seinen chemischen Instituten eine grosse Anzahl tüchtiger Chemiker, die ausserordentlich billige Arbeit leisten, heranbildet.

Hochbedeutend ist die russische Naphtaindustrie, welche Erdöl auf Leucht- und Schmieröle verarbeitet. Ihr Hauptsitz ist Baku, die Raffinerien sind indessen über das ganze Reich verbreitet und liegen dann entweder an den grossen Strömen oder an Seehäfen. Die zum Raffiniren der Mineralöle nöthige Schwefelsäure wird in Russland selbst bereitet, ebenso die zur Vaselindarstellung gebrauchte rauchende Schwefelsäure, dagegen führt man den grössten Theil des kaustischen Kalis immer noch von England aus ein. In neuerer Zeit regenerirt man in Baku auch die Abfallsäuren und selbst das zum Laugen der sauren Oele gebrauchte Alkali.

Die Hauptindustriesitze sind Baku, Odessa, Moskau, Warschau, St. Petersburg, Riga. (Fortsetzung folgt.)

Erdöl zum Kesselreinigen.

Ueber die Kesselreinigung mittels Erdöles macht *Cario* in der *Zeitschrift des internationalen Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine* nachstehende beachtenswerthe Mittheilungen:

„Seit ungefähr einem Jahre ist das Verfahren bekannt geworden, mittels Erdöl die Dampfkessel von Kesselstein zu reinigen. Nachdem wir nunmehr genügende und zuverlässige Erfahrungen über dieses Verfahren gesammelt haben, säumen wir nicht länger, unseren Mitgliedern darüber zu berichten.

Es steht fest, dass das Erdöl thatsächlich ein sehr geeignetes Mittel ist, den Kesselstein zu bekämpfen. Der Kesselstein verschwindet zwar nicht durch Anwendung des Erdöls, sondern er lockert sich, er bleibt lose an den Wandungen hängen in Form von Stücken und Splittern, und fällt auch ganz ab, so dass er sehr leicht entfernt werden kann.

Benässt man Kesselstein in kaltem Zustande mit Erdöl, so ist die Einwirkung sehr gering. Allerdings wird der Stein etwas mürbe und zwar um so mehr, je mehr derselbe von dem Erdöl aufsaugt, aber diese Wirkung kann ihrer Geringfügigkeit wegen hier kaum in Betracht kommen. Wird aber nach der Befeuchtung der Kessel mit Wasser gefüllt und geheizt, so springt der Kesselstein los und fällt von den Wandungen ab. Zur Erklärung dieser Wirkung kann man annehmen, dass das Erdöl den Kesselstein durchdringt, bis es an die heisse Kesselwand tritt, dort verdampft und die Steinschicht lossprengt.

Dieses Verfahren des Benässens bei entleertem Kessel ist umständlich, weil der Kessel besonders wieder gefüllt und angeheizt werden muss. Auch empfiehlt es sich zu allgemeiner Anwendung nicht, weil beim Vertheilen des Erdöls im Kessel, zumal wenn dieser noch warm ist, Erdöldämpfe entstehen, die sich mit der atmosphärischen Luft mischen und in gefahrbringender Weise explodiren können.[1] Deshalb würden wir dieses Verfahren nur für Ausnahmefälle unter Anwendung besonderer Vorsicht empfehlen.

Eine gefahrlose und wirklich praktische Anwendungsweise besteht darin, das Erdöl während des Betriebs mit in den Kessel zu speisen, und zwar nicht alltäglich, sondern nur während der letzten Tage, bevor der Kessel gereinigt wird. Man findet dann gewöhnlich beim Oeffnen des Kessels, dass aller Kesselstein losgesprungen ist und sich leicht entfernen lässt. Enthält ein Kessel viel und harten Kesselstein, so wende man während der letzten 10 Tage das Erdöl in dieser Weise an. Ist der Kessel nur in geringerem Grade mit Kesselstein behaftet, so genügt unter Umständen schon die Anwendung des Erdöls während der letzten 3 Tage. — Die erforderliche Menge des Erdöls richtet sich nach der Menge des Wassers, welche der Kessel fasst. Versuchsweise lasse man auf jedes Cubikmeter Wasserinhalt ungefähr 1/4 l Erdöl täglich einspeisen.

Erfahrungsgemäss wird man bei diesem Verfahren stets eine entsprechende Wirkung bemerken. Sache des Wärters ist es nun, das genauere Maass der erforderlichen Erdölmenge und die erforderliche Zeit der Anwendung durch Beobachtung in jedem einzelnen Falle näher zu bestimmen. Ist bei dem ersten Versuch die Wirkung vollständig befriedigend, so verringere man bei den nächsten Reinigungen die Menge des Erdöls um etwa 10 Proc., so oft, bis die Wirkung nicht mehr ausreicht, und wähle dann für die Zukunft die zuletzt ausreichend gewesene Menge. Ebenso kann man die Anzahl der erforderlichen Tage der Erdölanwendung durch Versuche genauer bestimmen.

Ist beim ersten Versuch die Wirkung nicht befriedigend gewesen, so verlängere man zunächst die Dauer des Verfahrens

[1] Ein solcher bedauernswerther Unglücksfall wird aus Finsterwalde gemeldet.

Digitized by Google

vor der Reinigung, wenn erforderlich auch die tägliche Menge des Erdöls.

Das Erdöl ist unter Umständen mit entsprechender Vorsicht nach zwei Richtungen hin anzuwenden.

1) Wenn der Dampf oder das Kesselwasser mit Nahrungs- oder Genussmitteln, empfindlichen Chemikalien, Farben u. dgl. in Berührung kommt, wie etwa in Zuckerfabriken, Brauereien, Conservefabriken, Brennereien, chemischen Fabriken, Färbereien, Appreturanstalten u. s. w., so ist das Verfahren nicht anwendbar, weil das Erdöl theilweise mit dem Dampf sich mischt und entweicht. In solchen Fällen müsste man mindestens während der Erdölanwendung auf Benutzung des Dampfes zu den betreffenden Zwecken verzichten.

2) Bei solchen Kesselarten, bei welchen der losgesprungene Kesselstein sich auf der Feuerplatte anhäuft und ansammelt, wie bei den meisten Kesselarten mit Unterfeuerung, ist es nicht ausgeschlossen, dass in Folge dessen die Feuerplatte durchbrennt. In solchen Fällen rathen wir, von der Erdölanwendung abzusehen. Cornwallkessel mit Innenfeuerung haben diesen Nachtheil nicht, bei diesen ist die gedachte Beschädigung nicht zu befürchten.

Chemische Einwirkungen auf die Wandungen der Kessel und Armaturen sind bei der Erdölanwendung ausgeschlossen. Auch bilden sich aus demselben keine Säuren oder sonstige für den Kessel schädliche Bestandtheile.

Das Erdöl wird für viele Fälle ein gutes, bequemes und billiges Mittel gegen Kesselstein abgeben."

Auch auf den preussischen Eisenbahnen sind Versuche nach dieser Richtung angestellt worden. Dort sind folgende Erdölmengen verwendet worden: für grosse Locomotiven alle 14 Tage etwa 1 k, für Tenderlocomotiven reichlich 0,5 k und bei sonstigen Dampfkesseln in Zeiträumen von 14 Tagen bis zu 2 Monaten 0,5 bis 2 k Erdöl — eine im Vergleich zu dem Erfolge des so lange gesuchten Mittels gewiss äusserst mässige Ausgabe.

Statistik der neugebauten Dampfkessel im Bezirke des Bayerischen Dampfkesselrevisions-Vereins.

Hierüber gibt der Dreiundzwanzigste Jahresbericht des Vereins (1892) folgende Uebersicht:

1. Bauart und Heizfläche:

	Anzahl	Proc.	Heizfläche qm	Proc.
Walzenkessel mit Zwischenfeuerung: mit 1 Siederohr . . 18			424,5	5,1
„ 2 Siederohren . 6			214	2,6
„ Tenbrinkapparat 1	47	19,3	22	0,3
mehrfache, sog. Batteriekessel . . . 22			1584,3	19,1
Walzenkessel ohne Siederohre .	1	0,4	1,2	0,01
mit Unterfeuerung sog. Bouilleurkessel	2	0,8	65	0,79
Liegende Flammrohrkessel	49	19,8	2379,8	28,6
Stehende „ sog. Lachapelle-Kessel und ähnliche	30	12,3	228,7	2.8
Heizröhrenkessel ohne Feuerbüchse .	8	3,3	172,5	2.1
Heizröhrenkessel mit „ .	57	23,5	728,7	8.7
Wasserrohrkessel	27	11,1	1510,6	18,1
Gemischten Systems, darunter 3 Doppelkessel mit 305 qm Heizfläche . . .	23	9,5	984,5	11.8
	244	100	8315,5	100

Rechnet man den Tenbrinkkessel zu den aussen geheizten Kesseln, so ergiebt sich, dass 94 Kessel = 38,5 Proc. mit Aussenfeuerung, 150 = 61,5 Proc. mit Innenfeuerung angelegt wurden. Erstere besitzen zusammen eine Heizfläche von 4583,6 qm = 55,2 Proc., letztere eine solche von 3732,2 qm = 44,8 Proc.

Zählt man den Tenbrinkkessel zu den innen geheizten Kesseln, so entfallen 93 Kessel = 38,1 Proc. mit 4561,6 qm = 54,8 Proc. Heizfläche auf Aussenfeuerung und 151 Kessel = 69,1 Proc. mit 3754,2 qm = 45,2 Proc. Heizfläche auf Innenfeuerung.

2. Betriebsdruck.

Die festgesetzte höchste Dampfspannung betrug für:

13	Kessel	0,5 at	Ueberdruck	10	Kessel	7,5 at	Ueberdruck
1	„	1,5 at	„	34	„	8 at	„
1	„	3 at	„	1	„	8,25 at	„
1	„	3,5 at	„	1	„	8,5 at	„
3	„	4 at	„	1	„	9 at	„
18	„	5 at	„	10	„	10 at	„
3	„	5,5 at	„	2	„	11 at	„
77	„	6 at	„	4	„	12 at	„
9	„	6,5 at	„	1	„	13 at	„
53	„	7 at	„	1	„	15 at	„

Demnach wurden 83,6 Proc. der neuen Kessel für 6 und mehr Atmosphären Ueberdruck gebaut. Lässt man jedoch die ersten 14, lediglich für Heizzwecke dienenden Kessel mit 0,5 bezieh. 1,5 at ausser Betracht, so steigt dieser Procentsatz auf 88,6 Proc.

Bücher-Anzeigen.

Handbuch der Tiefbohrkunde von *Th. Tecklenburg*, grossherz. Oberbergrath in Darmstadt. Bd. V. Das Horizontal- und Geneigtbohren, das Erweitern und Sichern der Bohrlochswände, die Fangarbeit, der Pumpbetrieb, das Tiefbohren mit elektrischen und sonstigen neueren deutschen, österreichischen, französischen, englischen, dänischen, schwedischen, amerikanischen und chinesischen Apparaten. Mit 95 Textfiguren, 30 lithographirten und 5 Lichtdruck-Tafeln. Leipzig 1893. Baumgärtner's Buchhandlung. Grösstes Lex.-8. Preis 16 M.

Das Erscheinen eines neuen Bandes des *Tecklenburg*'schen Gesammtwerkes von der Tiefbohrkunde ist für die stets wachsende Gemeinde der Tiefbohrinteressenten ein wichtiges Ereigniss, dürfte aber auch für die ganze technische Welt nicht ohne Bedeutung sein. Es ist anzuerkennen, dass es dem kundigen Autor vollkommen gelungen ist, das gewaltige Material zu sichten und zu ordnen.

In diesem Bande V ist nicht allein der Abschluss der eigentlichen Lochbohrarbeiten, sondern noch eine zeitgemässe Ergänzung der in den vorigen Bänden behandelten Tiefbohrmethoden gegeben. Besonders aufmerksam zu machen ist auf zwei in diesem Bande neu auftretende technische Elemente, die für die Zukunft der Tiefbohrtechnik unberechenbare Bedeutung haben: *Elektricität* und *Mannesmannröhren*. Ohne letzteres Hilfsmittel hätte *Köbrich*'sches Bohrloch die jetzige gewaltige Tiefe von 2002,34 m wohl nicht erreichen können.

Der nächste Band wird das *Schachtbohren* behandeln. *G.*

Rechenbuch für Gewerbe- und Bauschulen, sowie für gewerbliche Fortbildungsschulen. Von *F. Frank* und *H. Martens*, Rechenlehrern an der Allgemeinen Gewerbeschule in Hamburg. Mit 52 Figuren. Dresden 1893. Verlag von Gerhard Kühtmann. 137 S. Preis 2 M.

Die ersten Abschnitte des Werkes sind weniger zur Einführung in das praktische Rechnen, als vielmehr zur Auffrischung des früher Gelernten bestimmt, sie enthalten das Rechnen mit ganzen Zahlen, gewöhnlichen und Decimalbrüchen. Abschnitte 5 bis 7 sind der Regeldetri, Theilungs- und Verkehrsrechnung, sowie der Procent- und Zinsenrechnung gewidmet; Abschnitt 8 enthält Aufgaben aus dem Gebiete des gesetzlichen Versicherungswesens. Die Abschnitte 9 bis 11 befassen sich mit Quadrat- und Cubikzahlen, Flächen- und Körperberechnungen; Abschnitt 12 erläutert an einem Beispiele die Aufstellung eines Kostenanschlages für ein Wohnhaus. Als Anhang sind einige Andeutungen über Buchführung und einige Münz-, Maass- und Gewichtstabellen gegeben. Nicht zu billigen an dem sonst sehr brauchbaren Werke ist der kaufmännische Jargon, der mitunter zu ungenauer Fassung führt. Als Beispiel verweisen wir auf Aufgabe 31 S. 49.

Die Anfertigung der Dachrinnen in Werkzeichnungen. Mit Berücksichtigung der in der Abtheilung für Bauwesen im kgl. preuss. Ministerium für öffentliche Arbeiten entworfenen Musterzeichnungen. Zum praktischen Gebrauch für Baumeister, Architekten, Maurer- und Zimmermeister, Klempner- und Dachdeckermeister und als Vorlagewerk für Schulen bearbeitet von *Otto Schmidt*. Weimar. B. F. Voigt. 5 M.

Das Werk enthält auf 12 Planotafeln 106 Figuren, die, in hinreichend grossem Maasstabe und in untadelhafter Weise gezeichnet, als Anhalt für die praktische Ausführung dienen können. Wo es zum Verständniss wünschenswerth erschien, sind die betreffenden Gegenstände auch noch perspectivisch dargestellt. In Folge dieser Anordnung konnte der Text sich auf einige kurze Notizen und Angabe des Inhalts der Tafeln beschränken. Zum Gebrauche für Schulen wäre eine etwas weitere Ausführung des Textmateriales wohl angezeigt gewesen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

Digitized by Google

DINGLERS

POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 74. Bd. 290, Heft 2. Stuttgart, 13. October 1893.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart.

Neuerungen an Elektromotoren (Dynamomaschinen) und Zubehör.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 289 * S. 172.)[1]

Mit Abbildungen.

1) Die *Newton Electrical Co.* zu Taunton führt den nach dem Londoner *Electrical Engineer*, 1892 Bd. 10 * S. 74, in Fig. 1 und 2 abgebildeten, patentirten Bürstenhalter aus. Die aus Kupfergaze hergestellte Bürste befindet sich in einem Halter, der in einem Schlitz durch eine Schraube verstellbar ist und durch eine andere Schraube festgestellt werden kann. Um die Bürste zu verstellen, hat man nur letztere zu lösen und die Stellschraube zu benutzen, die genügend entfernt von der Bürste ist. Mit Hilfe eines besonderen, durch einen kleinen Hebel zu bewegenden Daumens kann jede Bürste dem Stromsammler mehr oder weniger genähert werden; auch können die Bürsten auf die neutrale Linie eingestellt werden.

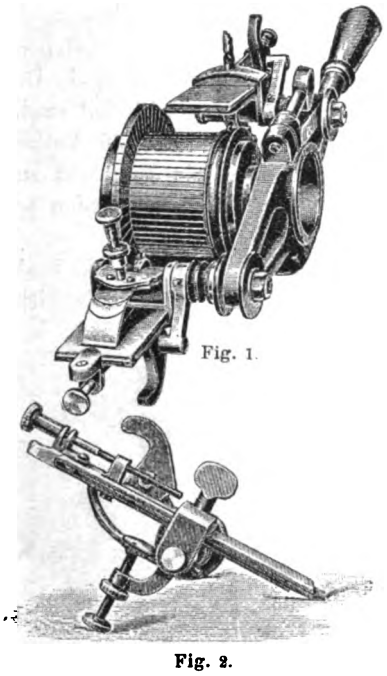


Fig. 2.
Bürstenhalter der Newton Electrical Co.

2) Dieselbe Gesellschaft fertigt auch den ebenda beschriebenen, in Fig. 3 dargestellten *selbsthätigen, zum Laden von Speicherbatterien dienenden Ausschalter* an. Derselbe besteht aus zwei axial über einander liegenden magnetischen Hohlcylindern, deren Polarität mit der Stromänderung wechselt. Ist beim Anlassen der Dynamo ihre elektromotorische Kraft genügend gestiegen, so wird der untere Magnet erregt, wodurch der auf der linken Seite ersichtliche Contact geschlossen und die Batterie in den Stromkreis eingeschaltet wird. Gleichzeitig wird hierdurch der Hauptstrom durch den oberen Magnet geleitet, der nun eine zum unteren Magnet entgegengesetzte Polarität erhält, so dass der vorhin erwähnte Contact nur fester geschlossen wird, während der Hauptstrom in die Batterie geht. Sobald aber die elektromotorische Kraft der Batterie genügend gestiegen ist, oder sobald diejenige der Dynamo abnimmt, wird der Strom im Hauptstromkreise umgekehrt, da er jetzt aus der Batterie kommt, und ertheilt dem oberen Magnete die entgegengesetzte Polarität als vorher, so dass sie mit der des unteren Magnetes übereinstimmt. Der Contact wird daher aufgehoben und das Laden unterbrochen.

3) *Engineering*, 1892 Bd. 54 * S. 107, gibt die Abbildung einer auf der Werft zu Portsmouth ausgeführten, für das Kriegsschiff *Rupert* bestimmten Dampfdynamo. Nach den gewöhnlichen Bestimmungen der Admiralität muss die Maschine, welche ohne Condensation arbeitet, im Stande sein, die vollbelastete Dynamo mit 7 $^{k}/_{qc}$ (100 Pfund auf 1 Quadratzoll engl.) Kesseldruck zu betreiben. Der Regulator muss während des Ganges die Maschine vollständig reguliren und darf bei Ausschaltung der gesammten Belastung nur eine Zunahme der Geschwindigkeit von 5 Proc. über die normale gestatten. Die Dynamo muss, den Bedingungen gemäss, eine selbstregulirende Gleichstrommaschine sein, sie muss 400 Ampère mit 80 Volt Spannung bei normaler Geschwindigkeit geben, welche für besondere (directgekuppelte) Maschinen auf 400, für offen- oder doppeltwirkende Maschinen auf 300 Umdrehungen in der Minute festgesetzt ist. Die elektromotorische Kraft muss für alle Belastungen von 10 bis 400 Ampère gleichbleibend erhalten werden. Es darf bei voller Belastung weder Funken geben, noch ungebührliche Abnutzung, noch Erhitzung eintreten; die Temperatur im Maschinenraume ist 48,9° C. (120° F.), die Zunahme derselben in irgend einem Theil der Dynamo darf 6,7° C. (20° F.) nicht übersteigen. Der Stromsammler der Dynamo soll bei Ringankern mindestens 80, durch Glimmer gegen einander isolirte Abtheilungen von 38 mm hohem, hart gezogenem Kupfer, bei Trommelankern mindestens 50 Abtheilungen haben. Die Arbeitsfläche der aus drei neben einander liegenden Theilen bestehenden Bürsten muss mindestens 178 mm lang sein.

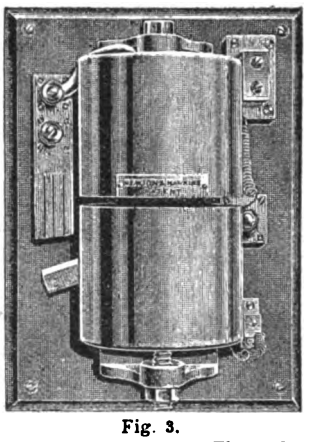


Fig. 3.
Ausschalter der Newton Electr. Co.

Die Dampfmaschine ist eine gewöhnliche Verbundmaschine mit Tandemanordnung, mit zwei Hochdruck- und zwei Tiefdruckcylindern; die Cylinder haben 152,4 bezieh. 292 mm Durchmesser und 152,4 mm Hub. Die Dynamo ist von *Latimer Clark, Muirhead and Co.* nach der sogen. Westminster-Art gebaut.

Bei den Versuchen mit 6,3 at Dampfspannung ergab sich ein Dampfverbrauch von 17,2 k für die elektrische Pferdekraft während eines 6stündigen Versuches, bei welchem die elektromotorische Kraft an den Bürsten beständig auf 80 Volt gehalten wurde. Die Umdrehungen schwankten

[1] Vgl. auch 1893 289 * 82 * 111 * 136.

Digitized by Google

von 330 ohne Belastung bis 324 in der Minute mit voller Belastung und stiegen bei plötzlicher Stromunterbrechung augenblicklich auf 350 in der Minute. Die indicirte Leistung war 56,01 HP, die elektrische 42,89 HP, so dass sich ein Nutzeffect von 76,6 Proc. ergibt. Die Widerstände der Dynamo betragen: 0,006 Ohm im Anker, 15 Ohm in den Nebenschlusspulen der Feldmagnete und 0,003 Ohm in den Reihenwickelungen. Das Gesammtgewicht der Maschine und Dynamo ist etwa 5640 k, die Gesammtlänge beträgt 3,11 m, die Breite 0,94 m, die Höhe 2,02 m.

4) *Easton und Anderson* in London hatten auf der mehrfach erwähnten Ausstellung im Krystall-Palaste eine

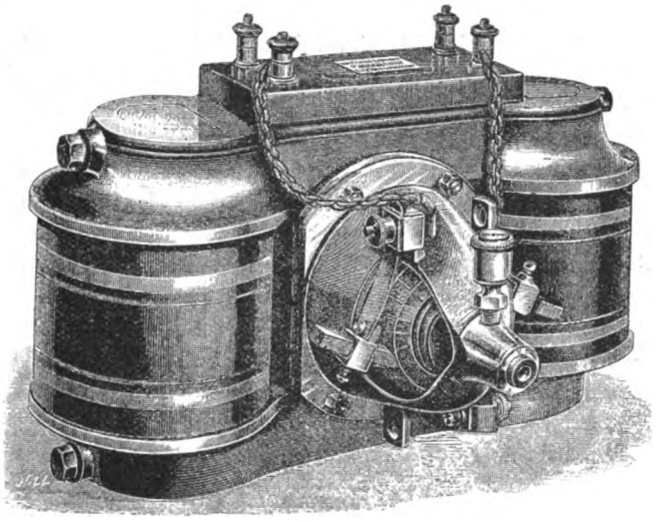


Fig. 4.
Dynamo von Easton und Anderson.

Anzahl Dynamo nach *Prentice*'s Bauart (vgl. 1892 285 * 87) ausgestellt, die aus Fig. 4 zu ersehen ist.

Der Anker derselben ist nach *Iron*, 1892 * S. 90, eine Pacinotti-Trommel; in den Umfang derselben sind eine Anzahl schmale und tiefe Längsnuthen zur Aufnahme der isolirten Leiter eingefräst. Durch diese Anordnung bleiben alle Drähte gerade, sie sind vor Beschädigung geschützt und der Luftspielraum zwischen Anker und Feldmagnet kann möglichst klein sein, wodurch der Bedarf an Erregungsdraht auf dem Elektromagnet vermindert und somit die elektrische Nutzleistung erhöht wird. Da wo die Drähte die Stirnflächen des Kernes kreuzen, sind sie durch bronzene Deckel geschützt; der magnetische Stromkreis ist so gut geschlossen, dass alle Streulinien und Erhitzung des Ankers vermieden werden. Die Feldmagnete sind sehr gedrungen gehalten, so dass der Schwerpunkt möglichst tief liegt, was von grossem Einfluss auf einen ruhigen Gang der Maschine ist. Bei den grössten Maschinen sind die Magnete meist ganz aus Schmiedeeisen hergestellt, doch werden sie auch, wie bei den Ausstellungsmaschinen, mit schmiedeeisernen Kernen und gusseisernen Polstücken ausgeführt; bei kleineren Maschinen bestehen sie ganz aus Gusseisen. Die Form der Polstücke ist so gewählt, dass die Querinduction vom Anker aus auf das Möglichste beschränkt wird. Die Magnetspulen werden auf besonderen Formen gewickelt und mit geringem Spielraum über die Magnetkerne geschoben, so dass ein Lüftungskanal zwischen beiden Theilen gebildet wird. Sind die Drähte aufgewickelt, so werden sie in einen Zinkbehälter eingeschlossen, der an beiden Enden durch aufgelöthete Metallflanschen geschlossen wird, so dass ein wasserdichter, die Drähte vor Beschädigung sichernder Kasten hergestellt ist. Die Stromsammler sind von gewöhnlicher Bauart, mit Glimmer- und Asbestisolirung; die Bürstenhalter sind einfach und gestatten den Bürsten, sich selbsthätig richtig gegen die Oberfläche des Stromsammlers einzustellen. Die Verbindung zwischen Bürsten und Polklemmen ist eine unmittelbare und unabhängig von dem Contacte zwischen dem Bürstenhalter und seinem Drehzapfen.

5) Eine von *Willem Smit und Co.* in Slikkerveer (1893 288 88) für die holländischen Kriegsschiffe *Sumbana* und *Lombok* ausgeführte *Dampfdynamo* hat zwei Dampfcylinder von 165 mm Durchmesser und 203 mm Hub und arbeitet mit 11,2 $^{k}/_{qc}$. (Beabsichtigt war eine leichte, aber starke Maschine mit geringer Umlaufsgeschwindigkeit.) Die Dynamo hat einen Gramme-Ring, innerhalb desselben befinden sich die feststehenden Magnete; sie leistet 70 Volt und 150 Ampère bei 190 Umdrehungen in der Minute. Die Stromstärken betragen 387 Ampère im Anker, 139 Ampère in den Reihenspulen und 144 Ampère in den Nebenschlussspulen auf 1 qc Querschnitt. Der Anker hat 914 mm äusseren Durchmesser, 254 mm Breite und 63,5 mm Eisendicke. Dieser Ring ist aus 0,762 mm (0,03 Zoll engl.) starkem Holzkohlenblech hergestellt, und mit Rücksicht auf grössere Haltbarkeit des Ganzen sind diese Ringe aus dem Ganzen aus Blechtafeln gestanzt, obgleich hiermit ein grosser Materialverlust verbunden ist, wenn die ausfallenden Mittelstücke nicht anderweit zu verwenden sind. Der Anker hat 480 Windungen von 3,56 mm (0,14 Zoll engl.) starkem Runddraht, der Stromsammler hat 120 Abtheilungen. Der kreuzförmige Magnet hat vier Pole und zur Vermeidung von Kreuzverbindungen sind vier Bürsten angewendet. (Vgl. *Industries*, Juli 1892 * S. 114.)

6) *Regnier und Parrot* haben die in Fig. 5 bis 7 abgebildete Dynamo gebaut, welche bei geringem Gewicht

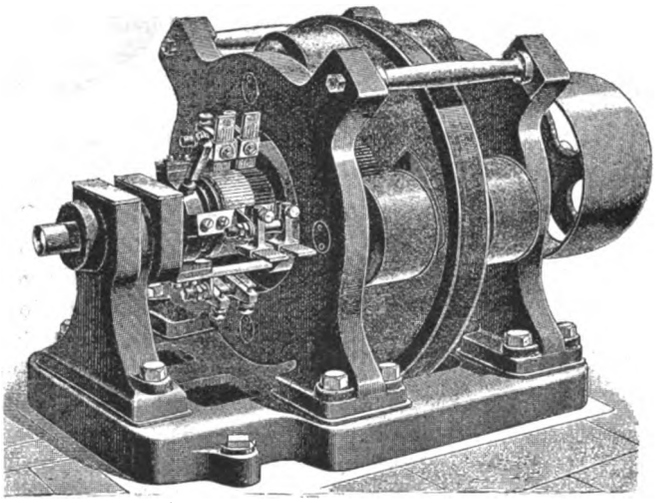


Fig. 5.
Regnier und Parrot's Dynamo.

(etwa 726 k) eine sehr hohe Leistung, nämlich 32000 Watt bei 500 Umdrehungen geben soll. Dieselbe hat nach den *Industries*, September 1892 * S. 233, vier Paar feststehende Feldmagnete, deren gegenüberstehende Pole von entgegengesetztem Vorzeichen sind, wie bei Wechselstrommaschinen. Der scheibenförmige Anker ähnelt dem von *Fritsche* (1893 287 * 84) oder *Deroziers*, besteht aber nicht ganz aus Kupfer oder aus Eisen, sondern aus einer Vereinigung beider Metalle. Die Form der Wickelung ist aus Fig. 6 und 7

Digitized by Google

zu ersehen; jeder Streifen derselben besteht aus einem von beiden Seiten mit Kupfer belegten weichen Eisenstreifen. Die Verbindungen sind durch den Stromsammlertheilen ähnelnde Kupferstreifen hergestellt. Der Anker ist ziemlich breit, damit das Eisen die Induction leicht aufnimmt; er hat 264 Windungen, jeder Leiter desselben nimmt 200 Ampère auf, die Leistung beträgt 800 Ampère und 40 Volt bei 500 Umdrehungen in der Minute. Jede Wickelung hat einen Feldquerschnitt von 303 qc. Die Isolirung zwischen den Leitern ist 1,4 mm stark, doch hofft man dieselbe auf 0,4 mm verringern zu können. Jeder Elektromagnet hat 187 qc Querschnitt, jedoch ist der Quer-

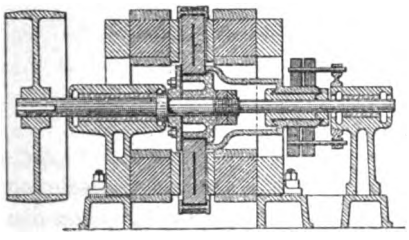


Fig. 6.

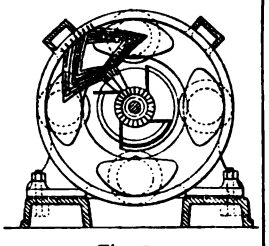


Fig. 7.

Regnier und Parrot's Dynamo.

schnitt des Ankereisens unter jedem Magnetpole nur 62 qc. Der Anker hat 686 mm Durchmesser. Die hohe Leistung wird hauptsächlich durch die grosse Zahl der Ampèrewindungen (nämlich 13200) erhalten.

7) *F. Henrion* in Nancy (vgl. 1889 **273** * 300, 1891 **279** * 51) gibt seiner Dynamo mit scheibenförmigem Anker die in Fig. 8 nach den *Industries*, November 1892 * S. 495, ab-

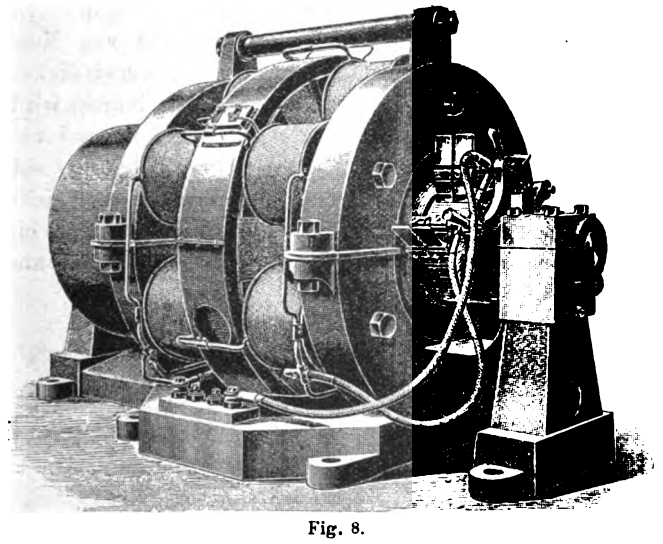


Fig. 8.

Henrion's Dynamo.

gebildete Anordnung, welche sich von der früheren zunächst dadurch unterscheidet, dass die die Magnete tragenden Rahmen aus zwei im wagerechten Durchmesser verschraubten Hälften bestehen, wodurch der Anker leicht zugänglich wird. Die Maschine hat drei Paar parallele Stromkreise, die mit einander verbunden sind, so dass nur zwei Paar Bürsten gebraucht werden, doch können auch vier oder sechs angewendet werden. Die Lager der Ankerwelle sind mit Ringschmierung versehen, jedoch sind die Ringe nicht glatt, wie gewöhnlich, sondern mit zahlreichen kleinen Löchern versehen, so dass sie mehr Oel auf die Welle bringen als glatte Ringe. Jedes Lager hat einen Oelbehälter mit Filter.

8) Die *General Electric Power and Traction Co.* in London hat eine grössere elektrische Anlage für die *Greenside Mining Co.* in Cumberland ausgeführt, bei der auch unterirdischer Locomotivbetrieb angewendet wird. Die betreffende Förderstrecke hat stellenweise nur 813 mm Breite, so dass die Spurweite des Gleises zu 559 mm angenommen werden musste. Wegen dieser geringen Breite war es nicht möglich, den Motor der elektrischen Locomotive so anzuordnen, dass seine Achse parallel zu den Locomotivachsen liegt; er wurde daher rechtwinkelig gegen letztere gestellt, so dass von den drei Räderübersetzungen zur Verminderung der Umdrehungszahl eine durch Kegelräder hergestellt werden musste.

Das ganze Rahmenwerk der Maschine ruht nach *Iron*, 1892 * S. 202, auf der Treibachse, die deshalb besonders stark genommen wurde; die Belastung der anderen Räder wird durch starke Spiralfedern aufgenommen, die an dem Obertheile der Rothgussachslagerbüchsen angebracht sind. Es wurde der Immish-Motor gewählt, weil diese Bauart einen Schutz der Feldwickelungen bietet; derselbe ist mit Reihenwickelung versehen für einen Potentialunterschied von 200 Volt; er leistet bei 1000 Umdrehungen in der Minute 15 HP an der Bremse. Die Länge der Strecke beträgt 1097 m. Der Strom wird von zwei blanken, an der Decke der Strecke befestigten Kupferdrähten entnommen. Die ursprüngliche Stromspannung beträgt 500 Volt und wird durch einen, an einem Ende der Strecke aufgestellten Motorumsetzer auf 200 Volt verringert. Die Gesammtanlage ist noch dadurch bemerkenswerth, dass ein reichlicher natürlicher Wasserzufluss an der Seite eines Hügels durch eine Vortex-Turbine nutzbar gemacht wird; das Zuflussrohr hat 381 mm (15 Zoll engl.) Durchmesser. Die Turbine betreibt einen vierpoligen Immish-Motor, der bei 600 Umdrehungen in der Minute 100 HP leistet. Derselbe hat gemischte Wickelung, eine Potentialdifferenz von 600 Volt und liefert den Strom auch für die Motoren der Pumpen und Aufzüge und für die Beleuchtung sowohl über als unter Tage.

9) *Mather und Platt* auf den *Salford Iron works* zu Manchester (vgl. 1891 **279** * 134, 1892 **285** 87) haben nach *Engineer* vom 26. August 1892 für ein grosses schwedisches Eisenwerk eine Hilfslocomotive erbaut, welche eine Nutzlast von 70 t mit einer Höchstgeschwindigkeit von 7,24 km in der Stunde befördern soll. Sie hat normale Spurweite, Stahlräder von 686 mm Durchmesser mit 1,372 m Radstand. Die Seitenrahmen der Maschine sind von Stahl und, in Anbetracht der hohen Lage der Puffer über den Schienen, etwas hoch.

Der Motor ist nach den Patenten von Dr. *J.* und *E. Hopkinson* mit doppeltem Anker versehen; die Umdrehungszahl der Anker wird durch Stirnradübersetzung im Verhältniss von 10 : 1 auf die Achsen übertragen. Jeder Anker bildet einen Gramme-Ring mit Drahtwickelung, beide Anker sind hinter einander geschaltet und jeder kann unabhängig von dem anderen ausgeschaltet werden. Die Vorrichtung hierzu befindet sich am Schaltbrett, welches ausserdem zwei Hauptumschalter trägt, von denen der eine durch Ein- oder Ausschalten von Widerständen im Hauptstromkreise zum Anhalten oder Ingangsetzen der Maschine, sowie zum gänzlichen Ausschalten des Stromes dient. Der zweite Umschalter dient zur Umkehrung der Bewegung, sowie zur vollständigen Unterbrechung der Ver-

Digitized by Google

bindung zwischen Locomotive und dem Hauptleiter. Die verschiedenen Widerstände sind unter den gebogenen Seitenwänden des Wagens angebracht und mit Lüftung versehen; die Umschalter und Ammeter befinden sich an dem über den Widerständen angebrachten Hauptschaltbrette.

Der Arbeitsstrom hat 300 bis 330 Volt Spannung und wird von einer 4,88 m über den Schienen liegenden Leitung entnommen. Zur Stromentnahme dienen eiserne Stangen an jedem Ende der Locomotive, die durch eiserne, gegen das Rahmenwerk der Maschine isolirte Pfeiler getragen werden und den Strom zunächst nach dem Schaltbrette leiten. Zum Schutz gegen die Witterung, namentlich gegen Schneefall, sind alle Verbindungen mit diesen Stromabnehmern, sowie die arbeitenden Theile gut eingekapselt.

10) Die Dynamo von *Wilson-Hartnell* in London und Leeds (vgl. 1890 **276** 538), von denen Fig. 9 eine solche von 18 Kilo-Watt darstellt, haben nach *Iron*, 1892 * S. 200, schmiedeeiserne, auf besondere Art weich angelassene Magnetkerne. Die B-Maschine dieser Art gibt 27 Ampère bei 110 Volt (oder 46 16kerzige Edison-Swan-Lampen); sie hat

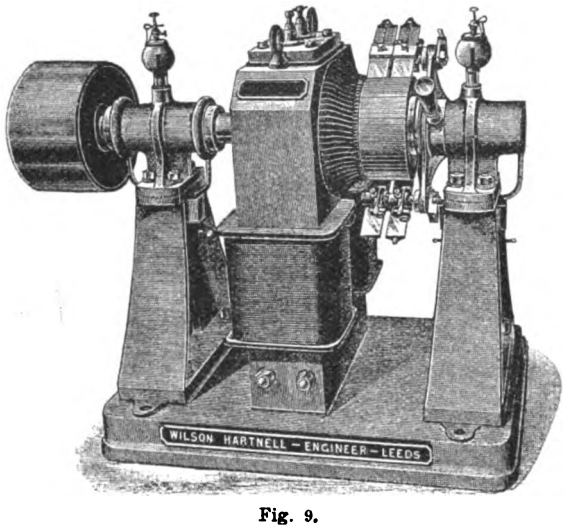


Fig. 9.
Dynamo von Wilson-Hartnell.

eine stählerne Ankerwelle von 36,5 mm Durchmesser, welche in Lagern von 152,5 bezieh. 101,6 mm Länge läuft und 1150 Umdrehungen in der Minute macht. Der Anker hat 216 mm Durchmesser, wogegen der ausnahmsweise lange Stromsammler 190,5 mm Durchmesser hat, wodurch das Funkengeben und die Abnutzung sehr vermindert sind. Der Nutzeffect dieser Dynamo wird zu 93 bis 94 Proc. angegeben; bei Benutzung der Maschinen als Motor hat sich derselbe zu 80 Proc. ergeben.

11) *B. S. Paterson und J. B. Furneaux* in Gateshead-on-Tyne (Durham) geben in dem englischen Patent Nr. 21849 vom 14. December 1891 eine Ankeranordnung an, bei welcher der Lüftung des Ankerkernes besondere Beachtung geschenkt ist. Der Kern besteht aus Metallscheiben *1* (Fig. 10 und 11), welche mit einem radialen Schlitz *3* und einem vielseitigen Mittelloche versehen sind; in jeder Seite dieses Vieleckes befindet sich ein halbkreisförmiger Ausschnitt *4*. Die Ankerwelle *5* hat denselben vielseitigen Querschnitt, und in jeder Seite desselben befindet sich eine halbkreisförmige Nuth *6*, so dass diese mit den Aussparungen *4* der Kernscheiben durchgehende Längskanäle bilden, die mit den radialen Schlitzen *3* in Verbindung stehen; diese radialen Kanäle sind spiralförmig um die Welle angeordnet. Der Umfang des Ankerkernes ist mit einer Reihe ringförmig angeordneter Vertiefungen *8* versehen, in welche vorstehende Platten *7* aus isolirendem Material, z. B. Holz, eingesetzt sind; zwischen diesen so gebildeten Ringen ist die Wickelung angebracht. Die Kernscheiben werden durch eine, auf die Welle aufgeschraubte Mutter *10* gegen einen Ansatz 5^a der Welle

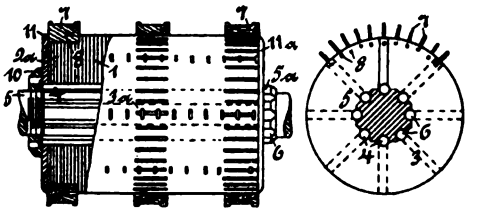


Fig. 10. Fig. 11.
Paterson und Furneaux' Ankeranordnung.

gepresst und so zusammen gehalten. Die oben erwähnten Kanäle *6* gehen durch einen Ring 9^a hindurch, gegen den sich die Mutter *10* legt, welche ihrerseits mit Löchern versehen ist, die mit dem Zwischenraume zwischen Ring 9^a und Welle in Verbindung stehen; die Luft kann also bei Drehung des Ankers in die Längskanäle *6* und von diesen in die radialen Schlitze treten. Die Ankerwickelung ist über ringförmige Isolatoren *11* und 11^a aus hartem Holz, die im inneren Theil einen schwalbenschwanzförmigen Querschnitt haben, mit welchem sie in den entsprechend gestalteten Rand des benachbarten Ringes und der Endscheibe *1* greifen.

12) Der *Elektricitätsmesser* von *A. Reckenzaun* in Stockwell (Surrey) gehört zu derjenigen Gattung von Messinstrumenten, in denen die Schwingungsgeschwindigkeit eines pendelnden Magnetes von einer Spule beeinflusst wird.

Dieses Instrument, das in Fig. 12 und 13 in zwei verschiedene Theile zeigenden Ansichten abgebildet ist, enthält zwei aufgehängte Stangen, von denen B_1 aus nichtmagnetischem Material besteht, während die zweite *B* ein Stabmagnet ist. Beide sind von gleichem Gewicht und

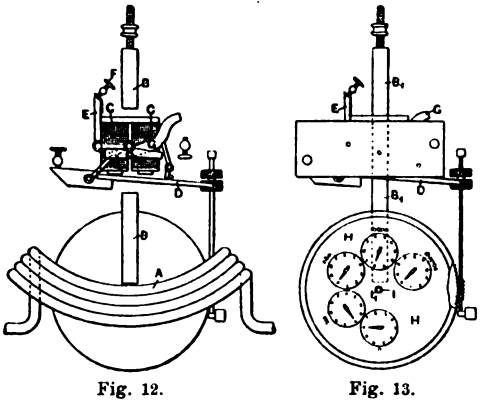


Fig. 12. Fig. 13.
Elektricitätsmesser von Reckenzaun.

gleicher Länge, so dass sie synchrone Schwingungen machen, sobald der Strom ausgeschaltet ist. Der Magnet *B* schwingt mit seinem unteren Ende in der nach dem Schwingungsbogen gekrümmten Spule *A*, durch welche der zu messende Strom geht. Die Zahl der Schwingungen der Stange *B* wird daher in bestimmtem Verhältniss mit der Stromstärke verändert. Ein Nebenstrom wird durch das Solenoid *C* geleitet, welches durch Anziehen des um einen Drehpunkt beweglichen Ankers *D* das Schwingen der Stangen einleitet

Digitized by Google

und unterhält. Dies wird dadurch bewirkt, dass der Magnet ein Gewicht G an einer bestimmten Stelle der Schwingung anhebt, worauf es freigelassen gegen gewisse Hervorragungen anschlägt und so eine freie Bewegung der Stangen unterhält. Die Stange B schliesst oder öffnet beim Schwingen einen Contact zwischen E und F, was den Nebenstromkreis des Solenoides C schliesst oder unterbricht. Da die Zahl der Anziehungen des Ankers D durch die Zahl der Schwingungen der Stangen B und B_1 bestimmt ist, so können durch Verbindung dieses Ankers mit einem Zähler die relativen Schwingungen jeder Stange festgestellt und aufgezeichnet werden.

Der Erfinder benutzt eine Scheibe H, die auf einer hohlen, mit der Stange B_1 schwingenden Spindel J_1 sitzt. Durch diese hohle Spindel geht eine massive Spindel J, welche einen Zeiger trägt, der von der Stange B bethätigt wird. Sind die Schwingungen beider Stangen gleich, so findet keine relative Bewegung statt; wenn aber eine Stange schneller schwingt als die andere, so findet eine Bewegung statt und der durch das Instrument gehende Strom wird angezeigt und kann bestimmt werden. (Englisches Patent Nr. 14089 vom 20. August 1891.)

13) Der *Elektromotor* von *C. Cörper* in Frankfurt a. M. (Englisches Patent Nr. 3875 vom 27. Februar 1892) wird

Fig. 14. Fig. 15.

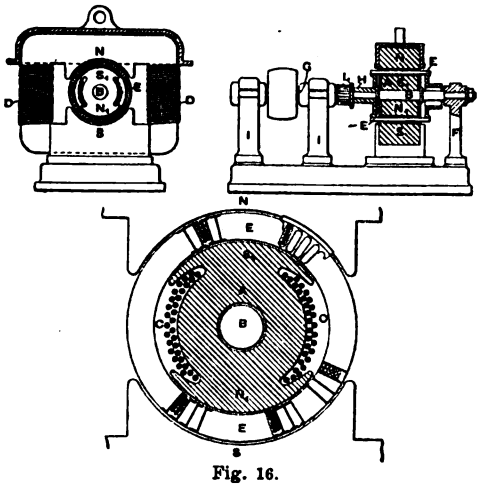


Fig. 16.

Elektromotor von Cörper.

durch Wechselströme betrieben und soll, bei sehr hohem Nutzeffect, auch unter Belastung in Gang kommen. Fig. 14 und 15 geben die allgemeine Anordnung, Fig. 16 in grösserem Maasstabe den Ankerquerschnitt.

Der Ankerkern A mit der Welle B ist feststehend und mit den Spulen C versehen, durch welche der Strom so geht, dass die magnetischen Pole N_1 und S_1 hervorgebracht werden, während gleichzeitig die Spulen D des Magnetes die Pole N und S in den Polstücken des Feldmagnetes erregen. Durch diese Anordnung wird die elektromotorische Gegenkraft der Maschine verringert. Zwischen dem feststehenden Anker und den Polstücken ist eine sich drehende Trommel E angeordnet, die aus einer Anzahl Abtheilungen, die, wie Fig. 16 zeigt, verschiedene Form haben können, besteht und mit einer Nabe H von nichtmagnetischem Material verbunden ist. Diese Trommel bildet eine magnetische Brücke für den Durchgang der Kraftlinien von den Polstücken nach dem Anker, während um die eisernen Abtheilungen der Trommel die stromleitenden Drähte gewickelt sind, die mit dem auf Welle G befestigten Stromsammler J_1 verbunden sind. Der Ankerkern A wird mit seiner Welle B durch den Bock F getragen, während die mit der Nabe H sich drehende Achse G in den Lagern J, J ruht.

14) *J. A. Kingdon* in London (vgl. 1892 **285** * 97, **286** * 18) hat in dem englischen Patent Nr. 6720 vom 7. April 1892 eine durch die besondere Anordnung des Ankers und der Magnete sich auszeichnende *Wechselstromdynamo* angegeben, die in den Fig. 17 und 18 skizzirt ist, während Fig. 19 einen Querschnitt durch den Anker in grösserem Maasstabe bietet. Die Form der Feldmagnete wurde be-

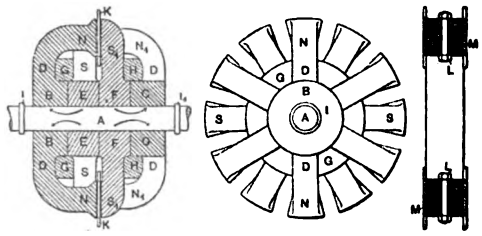


Fig. 17. Fig. 18. Fig. 19.

Kingdon's Wechselstromdynamo.

reits 1868 von *Holmes* vorgeschlagen. Auf der Welle A sind zwei gusstählerne oder gusseiserne Naben B und C so befestigt, dass ihre radialen, gebogenen Arme, welche Nordpole N und N_1 bilden, einander zugekehrt, jedoch um die Hälfte der Theilung in der Umfangsrichtung versetzt sind. Zwischen den beiden Naben B und C sind ähnliche Naben E und F auf der Welle A befestigt, deren gerade Arme S und S_1 die Südpole bilden und je einem der Nordpole N_1 bezieh. N gegenüber stehen. Die Naben B, C und E, F sind mit den Spulen G und H bewickelt, deren innere Enden mit einander verbunden sind, während die äusseren Enden mit den Contactringen I und J in Verbindung stehen. Zwischen den sich mit der Welle drehenden Magnetpolen N und S_1 befindet sich der mit der Grundplatte fest verbundene Anker K, dessen Kern aus weichem Bandeisen gewickelt ist, das durch geeignete

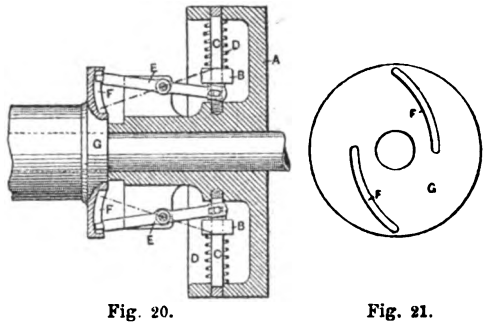


Fig. 20. Fig. 21.

Stellvorrichtung für Stromsammler von White, Radcliffe und Cooke.

Gusstücke oder isolirte Bolzen L zusammengehalten wird. An den ringförmigen Seitenflächen des Kernes sind die aus isolirtem Kupferdraht hergestellten Spulen M in geeigneter Weise befestigt, die entweder mit einander zu *einem* System verbunden oder unabhängig von einander sein und zwei getrennte Gruppen bilden können. — Durch die oben beschriebene Anordnung der Magnete werden auch die durch die Welle gehenden magnetischen Kraftlinien nutzbar gemacht.

15) Die durch das englische Patent Nr. 1459 vom 25. Januar 1892 geschützte Erfindung von *W. White* in London und *J. Radcliffe* und *F. W. Cooke*, beide in East

Digitized by Google

Retford (Nottingham), betrifft die gegenseitige Stellung des Stromsammlers und der Bürsten solcher Dynamo oder Motoren, die mit verschiedener Geschwindigkeit arbeiten, und zwar werden nicht die Bürsten, sondern der Sammler verstellt, um die Maschine funkenlos arbeiten zu lassen. In der Antriebscheibe *A* (Fig. 20) der Maschine sind die auf den radialen Stangen *C* gleitenden, durch Federn *D* nach der Nabe gedrückten Gewichte *B* angebracht, die durch die Wirkung der Centrifugalkraft nach aussen getrieben werden. Mit jedem Gewicht ist der eine Arm eines Doppelhebels *E* verbunden, der seinen Drehpunkt an der Nabe der Scheibe findet und dessen anderer Arm in eine spiralförmige Nuth *F* (Fig. 21) einer mit dem Stromsammler fest verbundenen Scheibe *G* greift, die sich mit diesem auf der Welle drehen kann. Durch das Ausschlagen der Hebel wird der Stromsammler gegen die feststehenden Bürsten verstellt, es sind daher biegsame Verbindungen seiner Abtheilungen mit den Enden der Ankerspulen erforderlich. (Fortsetzung folgt.)

Zum Kapitel der öffentlichen Gesundheitspflege.

Von **F. H. Haase**, gepr. Ingenieur, Patentanwalt in Berlin.

Mit Abbildungen.

Transport und Verbrennung von Abfuhrstoffen und Thierleichen.

Zu den wichtigsten Aufgaben der öffentlichen Gesundheitspflege gehört die Sorge für Reinhaltung von Haus, Hof und Strassen.

Um die Reinhaltung einzelner Wohnungen bekümmert sich die Gesundheitspolizei im Allgemeinen nicht, so lange die Nachbarschaft von den Folgen vorkommender Unreinlichkeit nicht belästigt wird, und diese Beschränkung der behördlichen Ueberwachung dürfte wohl auch in allen Gesellschaftsklassen gebilligt werden.

Gleichwohl kamen im vorigen Jahre zur Zeit der europäischen Choleraepidemien Zustände zu Tage, welche eine behördliche Ueberwachung der Reinhaltung zahlreicher Wohnungen sowohl im Interesse der Inhaber derselben als auch der Allgemeinheit zu rechtfertigen sehr wohl geeignet waren.

Wohl und Wehe des Einzelnen kann nicht Gegenstand der öffentlichen Gesundheitspflege sein, so lange nicht auch andere dabei in Mitleidenschaft gezogen werden; dagegen kann es schon Aufgabe der Gesundheitspolizei sein, die Gesundheitsverhältnisse von Räumen und Plätzen zu überwachen, welche nur wenigen Wohnungsinhabern zugleich angehören, weil es diesen selbst nicht immer möglich ist, die zu ihrem Gesundheitszustand zweckdienlichen Maassnahmen zu sichern, wenn auch selbst contractliche Festsetzungen darüber bestehen, die ein Recht zur Privatklage gewähren. Diese behördliche Ueberwachung wird aber zur dringenden Nothwendigkeit, wenn die Anzahl der an einem gemeinschaftlichen Raume theilnehmenden Parteien so gross ist, dass die Aufrechterhaltung einer für die Gesundheitsverhältnisse nothwendigen Ordnung ohne behördliche Beihilfe überhaupt nicht gesichert werden kann, wie dies in den zahlreichen Miethskasernen grosser Städte sehr oft zutrifft.

Für öffentliche Gebäude ergibt sich eine Ueberwachung der für die Gesundheitsverhältnisse nöthigen Ordnung als selbstverständlich, und der Reinhaltung von öffentlichen Strassen und Plätzen wird in Deutschland jetzt wohl überall behördlicherseits die nöthige Aufmerksamkeit gewidmet.

In grossen Städten werden zur Zeit wohl überall bestimmte Anordnungen hinsichtlich der Ansammlung von aus den Wohnungen entfernten Kehricht-, Speiseabfall- und Aschemengen getroffen. Insbesondere sind für die Ansammlung der letzteren mit Rücksicht auf die Feuersicherheit bestimmte Maassregeln vorgeschrieben.

Die Asche wird meistens in offene oder geschlossene, gemauerte oder eiserne Sammelbehälter geschüttet, in welche dann in der Regel auch Kehricht, Glasscherben, Stroh, Heu, Speisereste u. a. m. geworfen werden. Man nennt solche Ansammlung in Berlin gemeinhin „Müll“ und die Sammelbehälter, welche hier in der Regel eine Kastenform besitzen, „Müllkasten“.

Wird nicht darauf geachtet, dass die Asche vollständig abgekühlt ist, bevor sie in den allgemeinen Sammelbehälter (Müllkasten) geschüttet wird, so entwickeln sich in diesem unter dem Einfluss der Wärme der Asche nicht selten die durchdringendsten Gerüche der Verbrennung und Zersetzung.

Da sich diese Sammelbehälter in der Regel auf dem Hofraum der Gebäude befinden, so sind die Hofräume, wenn sie klein und ringsum von hohen Bauten umschlossen sind, oft wahre Brutstätten von Krankheiten aller Art. Zur Behebung dieses Uebelstandes ist in den meisten grossen Städten die Bestimmung getroffen, dass der Inhalt der besagten Sammelbehälter täglich durch Abfuhr nach dafür besonders ausersehenen, ausserhalb der Stadt mehr oder weniger weit von dieser entlegenen Stellen hin entfernt werden muss.

Mit dieser Abfuhr selbst sind oft Misslichkeiten verbunden, die den Regeln der öffentlichen Gesundheitspflege direct zuwiderlaufen.

In erster Linie wird die Abfuhr oft keineswegs nach Bestimmung alltäglich, sondern (beispielsweise in Berlin) kaum wöchentlich ein- oder zweimal besorgt, weil die Abfuhrunternehmer so sehr mit Aufträgen überhäuft sind, dass sie selbst bei bestem Willen mit der ihnen zu Gebot stehenden Wagen- und Pferdezahl nicht im Stande sind, ihren Verpflichtungen regelmässig nachzukommen; eine Vermehrung der Unternehmer ist aber ausgeschlossen, so lange man die Abfuhr der privaten Vereinbarung überlässt und eine Steigerung der Transportpreise durch Ausübung eines Zwanges vermieden wird. Man drückt deshalb in Berlin ein Auge zu und, anstatt die Abfuhr auf bestimmte Stunden in der Frühe oder auch am Abend zu beschränken, lässt man es zu, dass die Müllwagen während des ganzen Tages durch die Strassen fahren.

Dieser Umstand ist in Berlin ganz besonders misslich wegen der daselbst gebräuchlichen *Art der Verladung*; denn es werden entweder die Müllkasten im Hofraume leer geschaufelt und ihr Inhalt in Körben oder in undichten Kasten zum Wagen gebracht, auf den dann die Körbe oder Kasten ausgeschüttet werden, oder es werden die Müllkasten selbst zum Wagen getragen und auf denselben durch Umkippen entleert. Dabei werden natürlich die Vorübergehenden oft in schmutzige übelriechende Staubwolken eingehüllt, welche auch durch geöffnete Fenster und Thüren in die benachbarten Erdgeschosswohnungen eindringen.

Digitized by Google

Das Gesundheitsgefährliche dieses Zustandes ist von der Behörde sehr wohl anerkannt worden und bildet seit längerer Zeit Gegenstand der Erwägung; es wurden aber bisher noch keine von den zur Behebung des Uebelstandes vorgeschlagenen Mitteln als hinreichend befriedigend erachtet. Es mag wohl naheliegend erscheinen, dass man das Ausleeren der Müllkasten in der Stadt selbst vermeiden könnte, wenn man, wie dies in kleineren Städten üblich, die Hauseigenthümer verpflichten würde, allgemein transportable Müllkasten in doppelter Zahl anzuschaffen, so dass die Abfuhrunternehmer jeweils volle Müllkasten gegen leere auszuwechseln vermöchten; allein dadurch würden die Abfuhrkosten (welche zur Zeit in Berlin auf mehr als 1 000 000 M. zu veranschlagen sind) zufolge des Gewichts und des Umfangs der nicht immer ganz gefüllten Kasten ganz bedeutend vermehrt und die Abfuhr selbst noch mehr verzögert werden.

Dieser Umstand brachte mehrere Fachleute zugleich auf die Idee, anstatt der schweren Müllkasten *Säcke* zu benutzen, welche, in die ersteren eingehängt, unmittelbar zur Aufnahme der Abfuhrstoffe bestimmt und von den Fuhrleuten gegen leere Säcke ausgetauscht werden sollten. Der Verwendung von Faserstoffsäcken steht nun der Umstand entgegen, dass dieselben der hohen Temperatur, in welcher sehr oft die Asche in die Müllkasten geschüttet wird, nicht lange widerstehen würden; deshalb kam der Director der Berliner Strassenreinigungsdeputation, *Schlosky*, auf die Idee, geeignete Säcke aus Asbest herstellen zu lassen. Solche Säcke widerstehen allerdings höherer Temperatur und verbinden — bei der gewählten Herstellungsart — mit dieser Eigenschaft auch eine Biegsamkeit, welche derjenigen der Faserstoffsäcke nur wenig nachsteht, werden jedoch bei gewaltsamer Verschnürung an der Schnurstelle sehr bald mürbe und brüchig, weshalb sie bei der sonst für Säcke üblichen Verschlussweise binnen sehr kurzer Zeit unbrauchbar werden müssen. Ein Gürtler Namens *Nadge* wählte deshalb, als er unabhängig von Director *Schlosky*'s Erfindung ebenfalls auf die Idee kam, Säcke zur Müll-Ansammlung und -Verladung vorzuschlagen, für solche Säcke eine Aufhängeeinrichtung, welche es ermöglicht, den Sack mit einem einfachen eisernen Deckel abzuschliessen und sammt seinem Verschluss auszuwechseln und zu verladen.

Diese Einrichtung, welche vor Kurzem gesetzlich geschützt wurde, ist in den beigefügten Fig. 1 bis 3 dargestellt.

Der Sack *A* ist staubdicht an einen Rahmen *B* angefügt, welcher den zur Aufnahme des Sackes bestimmten Kasten *C* ringsum überdeckt, selbst aber eine grosse Oeffnung besitzt, die mittels eines einfachen steifen Deckels *D* fest verschlossen werden kann. Für den Zweck der Abfuhr wird der Deckel *D* auf dem Rahmen *B* befestigt und der Sack sammt dem Rahmen *B* und dem Deckel *D* aus dem Kasten *C* herausgehoben und zum Transport umgedreht, wobei er, wenn er nur wenig gefüllt ist, in sich zusammensinkt, wie Fig. 3 veranschaulicht, so dass er nur sehr wenig Raum auf dem Wagen einnimmt.

Damit könnte die Frage der Behebung der oben erwähnten Misstände *beim Verladen* der Abfuhrstoffe im Allgemeinen wohl gelöst sein. Natürlich dürfen in einen Sack der erwähnten Art Glasscherben u. dgl. scharfe Gegenstände nicht hineingeworfen werden, weil er sonst sehr bald unbrauchbar werden müsste. Dieser Umstand ist jedoch als Hinderniss kaum aufzufassen, da wohl jeder Hausbesitzer selbst dafür sorgen würde, dass man seine Transportsäcke nicht muthwillig vernichtet. Zugleich wird durch die Absonderung solcher Gegenstände noch ein besonderer Vortheil erreicht, dessen weiter unten gedacht werden wird.

Eine bei der Abfuhr für grosse Städte sehr schwer wiegende Frage betrifft die Wahl des Abladeplatzes. Bei dieser Wahl kommen ausser hygienischen Erfordernissen auch der Bodenwerth und die durch diese beiden Factoren bedingte Entfernung des Abladeplatzes, sowie die zur Beförderung dahin zu Gebote stehenden Transportmittel in Betracht.

Was die Transportmittel betrifft, so kann natürlich die Beförderung nach Stellen, die mehrere Kilometer weit von der Stadt entfernt sind, nicht in Strassenwagen erfolgen, weil eine solche Beförderung viel zu theuer zu stehen käme; es muss daher in solchem Falle nothgedrungen eine Umladung in Eisenbahnzüge (eventuell in Feldbahnzüge) oder wo möglich in Schiffe erfolgen. Hierbei kommen wieder die zum möglichst billigen (insbesondere raschen) Umladen erforderlichen Hilfsmittel in Betracht, unter

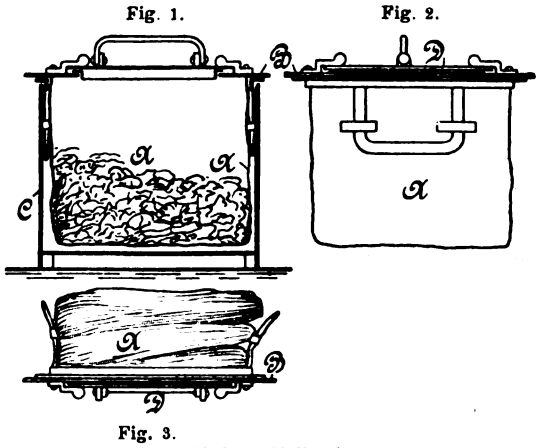


Fig. 3.

Nadge's Müllsack.

welchen im Allgemeinen die schiefe Ebene als das vortheilhafteste erscheint, weil diese nicht nur eine rasche, sondern auch eine für das zu beladende Gefährt (Eisenbahnwagen oder Schiff) wie für das Ladgut (hier also die Säcke) wenig nachtheilige Umladung ermöglicht. Dabei kann es als besonders zweckmässig erachtet werden, die zu entleerenden Wagen selbst in die Richtung der schiefen Ebene zu bringen, um ihren Inhalt auf diese selbstthätig zu entleeren, wie es hin und wieder beim Umladen von Kohlen aus Eisenbahnwagen in Schiffe vorkommt.

Es versteht sich von selbst, dass man in so grossen Städten wie Berlin, Petersburg, London u. s. w. alle Factoren berücksichtigen muss, welche eine möglichst weitgehende Verminderung der Transportkosten für Abfuhrstoffe in Aussicht stellen. Es ist deshalb auch schon vielfach die Frage erörtert worden, ob es nicht möglich sei, das auf weite Entfernungen zu transportirende Abfuhrmaterial in geeigneter Weise zu vermindern. In der That ist eine solche Verminderung in mancherlei Weise denkbar. Beachtet man beispielsweise, dass die Brennmaterialasche für manche Bodenarten sehr gute Düngsalze enthält, dass sich ferner daraus auch ohne besondere Schwierigkeit Steine herstellen lassen, welche für manche Bauarbeiten in um-

Digitized by Google

schlossenem Raum sehr gut und mit Vortheil als Wärmeisolirmaterial verwendbar sein würden, dass man ferner die unter den Abfuhrstoffen befindlichen organischen Abfälle der häuslichen und wirthschaftlichen Gebrauchsgegenstände und mancher Industriegebiete, sowie auch Verbandstoffe, Thierleichen u. s. f., welche unter die Abfuhrmassen gelangen, verbrennen kann, so übersieht man, dass sich sogar eine ganz bedeutende Verminderung der auf weite Entfernungen zu transportirenden Abfuhrmassen bewerkstelligen lässt. Hierbei frägt es sich jedoch, in welcher Weise die Sortirung der Materialien in möglichst billiger Weise geschehen kann und wo eine solche Sortirung vorgenommen werden soll; ausserdem müssten für die Verwendung der Aschebestandtheile Abnehmer erst gewonnen werden, und endlich frägt es sich, wo und auf welche Weise die Verbrennung der brennbaren Stoffe am zweckmässigsten zu bewirken ist.

Wenn eine Verminderung der Abfuhrstoffe zum Zweck der Ersparniss an Transportkosten bewirkt werden soll, so ist es naheliegend anzunehmen, dass die Ersparniss am grössten werde, wenn die Verminderung in möglichst geringer Entfernung von der Ansammelstelle vorgenommen wird. Dies ist jedoch nicht ganz zutreffend; denn wenn nachher die übrig bleibende Masse wieder auf einen Strassenwagen geladen werden muss, der später in Eisenbahnwagen oder in ein Schiff entladen wird, so kann unter Umständen die nochmalige Beladung des Strassenwagens theurer zu stehen kommen, als wenn die ursprüngliche Abfuhrmasse unvermindert weiter verfahren würde. Die Verminderung muss deshalb, wenn sie nicht in ganz bedeutendem Maasse bewirkt wird, unbedingt an solchen Orten erfolgen, wo ohnehin eine Umladung der Strassenwagen in Eisenbahnwagen oder in Schiffe vorgenommen werden könnte.

Wesentlich günstiger lägen die Verhältnisse, wenn man alle organischen Abfuhrstoffe (wie Knochen, Gemüseabfälle, Stroh, Lumpen, Papierfetzen u.s.w.) von vornherein schon in den Hofräumen von den unorganischen Abfuhrmassen trennen und etwa auch noch von den letzteren die Asche absondern würde; es müssten dann eben statt je eines Müllkastens je drei, oder doch wenigstens je zwei, in den Höfen vorgesehen werden. In solchem Falle könnte man die organischen Stoffe nach einer benachbarten Verbrennungsstation verfahren, die von Asche freien oder auch mit etwas Asche vermengten unorganischen Stoffe ohne weiteres für den Ferntransport verladen und die etwa gesonderte Asche von besonderen Unternehmern abholen lassen. Es erscheint aber fraglich, ob sich überall die Bevölkerung daran gewöhnen würde, die Absonderung in der angegebenen Weise selbst vorzunehmen. Einzelne Versehen könnten dabei schon ruhig mit in den Kauf genommen werden.

Ingenieur *Kori* ist der Meinung, man könne einen für die unorganischen Stoffe bestimmten Kasten durch einen einfachen starken Siebboden in zwei Theile theilen, in dem unteren derselben würde sich dann von selbst vorzugsweise Asche ansammeln, während der obere Theil nur wenig Asche enthalten würde. Auf die Anwendung eines Sammelsackes müsste man in diesem Falle für den oberen Kastentheil, den man zweckmässiger Weise sammt seinem Siebboden abhebbar machen müsste, verzichten, was übrigens auch sehr wohl geschehen könnte, da die Fuhrleute die geringe von Asche freie unorganische Masse zu bestimmter Stunde (früh am Morgen oder auch am Abend) in einen mitgebrachten Sack aus beliebigem Stoff oder auch in einen tragbaren Kasten umschütten und etwa diesen letzteren auf den Strassenwagen entleeren könnten. Für den Aschebehälter könnte man wohl in diesem Falle wieder einen Asbestsack in Anwendung bringen; übrigens könnte man wohl auch einen eisernen Aschebehälter mit einem nach unten zu öffnenden Boden versehen, welcher die Möglichkeit bieten würde, den Behälter mit sehr wenig Staubentwickelung in einen geeignet construirten überdeckten Wagen zu entleeren.

Die Sammel- und Transportfrage dürfte hiernach wohl in praktischer Weise gelöst sein, zumal die Fortschaffung von Abfuhrstoffen aus Markthallen und von industriellen Betrieben auch in der bisher gebräuchlichen Weise nicht als gesundheitswidrig in Betracht kommt, weil die dafür bestimmten Strassenwagen in die Hallen und Höfe selbst hineinfahren. Es bliebe somit nur noch die Frage der Verbrennung organischer Abfuhrstoffe näher zu erörtern.

In dieser Hinsicht können wir uns die in französischen und ganz besonders die in englischen Grosstädten gewonnenen Erfahrungen zu Nutzen machen, da man dort seit einer Reihe von Jahren der Verbrennungsfrage praktisch näher getreten ist und in mancher Beziehung sehr gute Resultate erzielt hat. Auf Grund dieser Erfahrungen erweist es sich als vortheilhaft, die organischen Stoffe nicht nur vorzutrocknen, sondern auch förmlich zu dörren, bevor sie zur Verbrennung gebracht werden, die Verbrennung selbst aber in einem Ofen vorzunehmen, der so gebaut ist, dass die Stoffe der Verbrennungsstelle nach und nach zugeschoben und demzufolge allmählich mehr und mehr erhitzt werden, wobei ihre Gasausscheidungen mit denjenigen vollkommener Verbrennung und mit stark vorerhitzter Luft gemischt werden; kurz es erweist sich als vortheilhaft, alle diejenigen Maassnahmen für die Verbrennung zu treffen, welche am meisten Aussicht auf eine *vollständige* Zersetzung aller organischen Stoffe zu *Kohlensäure* mit einem geringsten Maasse von Verbrennungsluft gewähren. Werden alle diese Maassnahmen eingehalten, so benöthigt die Verbrennung der organischen Abfuhrstoffe nicht nur keinen Verbrauch von anderem Brennmaterial während des normalen Betriebes, sondern man gewinnt auch sehr heisse Verbrennungsgase, deren Wärme zum Theile zu anderen nutzbaren Heizzwecken verwendet werden kann, da nur ein Bruchtheil der erzeugten Wärme für die Vortrocknung und Vorerhitzung der Stoffe, sowie zum Vorerhitzen von Verbrennungsluft benöthigt wird. In England, woselbst in mehr als 30 Städten Abfuhrstoffe verbrannt werden, benutzt man vielfach die aus den dafür bestimmten Verbrennungsöfen entweichenden Verbrennungsgase zum Heizen von Dampfkesseln.

Natürlich muss man bei solchen Einrichtungen das Anheizen der Verbrennungsöfen mit gewöhnlichen Brennmaterialien bewirken; ist die Verbrennung aber einmal in vollem Gang, so wird der weitere Betrieb, wie erwähnt, durch die bereits in Verbrennung befindlichen Abfuhrstoffe selbst unterhalten.

Hat man in unmittelbarer Nähe der Verbrennungsöfen keine Verwendung für die Wärme hoch erhitzter Verbrennungsgase, so kann man durch Abbrechen der Zersetzung bei beschränkterer Luftzuführung in den Verbrennungsöfen *brennbare Gase entwickeln*, die man in gleicher Weise

Digitized by Google

wie Leuchtgas in grossen Reservoiren ansammeln und nach erfolgter Abkühlung in Rohrleitungen nach anderen Orten hinleiten kann, an welchen sie nach vorangängiger Mischung mit Luft und unter weiterer Zuführung von Luft in möglichst vorerhitztem Zustand vollständig zu Kohlensäure verbrannt werden können.

Die Einrichtung eines zur vollständigen Verbrennung von organischen Abfuhrstoffen geeigneten Ofens von der in England viel gebräuchlichen Art mit Verbesserungen von *H. Kori* in Berlin veranschaulichen die neben stehenden Fig. 4 und 5. Der Ofen besteht hier aus drei Theilen, dem Ver-

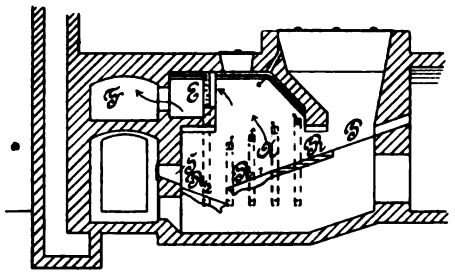


Fig. 4.
Kori's Ofen für Abfuhrstoffe.

brennungsraum A und zwei Nebenräumen A_1 A_2, in welchen die Verbrennungsgase eine Anzahl eiserner Röhren durchziehen, während atmosphärische Luft, an denselben vorbeistreichend, vorerhitzt wird. Diese Nebenräume sind mit Eisenplatten B überdeckt, auf welchen die zu verbrennenden Abfuhrstoffe vorgetrocknet werden. Ein Theil der Luft, welche sich in diesen Nebenräumen erhitzt, strömt durch senkrecht ansteigende Mauerkanäle in den zwischen beiden Räumen liegenden Verbrennungsraum A ein. Dieser enthält, wie Fig. 4 erkennen lässt, eine Platte P, auf welcher die zu verbrennenden Stoffe erhitzt werden, ferner einen Treppenrost, auf welchem die Verkohlung der Stoffe beginnt, und einen an den Treppenrost sich anschliessenden schräg liegenden Planrost R_1, auf welchem die Verbrennung der verkohlten Masse vor sich geht. Unter diesem Planrost, entgegengesetzt geneigt, liegt ein anderer Planrost R_2, auf welchem während der Zeit des Anheizens des Ofens gewöhnliches Brennmaterial verbrannt wird. Die Bedienung dieses Rostes erfolgt von der Thür S aus.

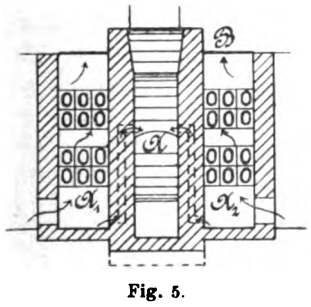


Fig. 5.
Kori's Ofen für Abfuhrstoffe.

Lässt man in die Räume A_1 A_2 reichliche Mengen Luft einströmen, um den die Röhren durchziehenden Verbrennungsgasen hier ihre Wärme möglichst zu entziehen, so kann man einen Theil dieser Luft als Heizluft in andere Räume einführen, z. B. im Winter in bewohnte Räume, oder auch in Trockenräume. Man kann aber auch die Anzahl der in den Räumen A_1 A_2 liegenden Röhren vermindern und die abziehenden Verbrennungsgase noch an anderen Orten zur Heizung verwenden.

Um die Feuergase, bevor sie in die beiden Röhrensysteme (in A_1 und A_2) einströmen, vollständig zu verbrennen, ist eine besondere Mischkammer E vorgesehen, in welche seitlich durch eine grosse Anzahl Löcher noch einmal vorerhitzte Verbrennungsluft einströmt, die hier mit den Feuergasen in Mischung tritt. Endlich liegt hinter der Kammer E noch eine andere weite Kammer F, in welcher die Gase vollständig ausbrennen, bevor sie nach den zu beiden Seiten liegenden Röhrensystemen der Räume A_1 A_2 strömen.

Bei den bisherigen Betrachtungen wurde nur von solchen Abfuhrstoffen gesprochen, wie sie sich in Wohnhäusern, in Markthallen und in einzelnen Fabriken ergeben.

Der Kehricht der Strassen, von welchem der Thierkoth für besondere Verwerthung, soweit als es ohne Hemmung der Strassenreinigung geschehen kann, abgesondert wird, wird wohl auch in Zukunft am besten wie bisher auf kürzestem Wege aus der Stadt hinaus zu schaffen sein, weshalb hierüber nähere Betrachtungen entbehrlich erscheinen.

Anders verhält es sich mit den Abfallstoffen von Schlachthäusern, sowie mit den nicht zum Hausunrath gehörigen ungeniessbaren Thierleichen, ferner mit den Verbandstoffen, mit grösseren thierischen und menschlichen Absonderungen in öffentlichen Lazarethanstalten, sowie endlich mit den in solchen vorkommenden abgeschnittenen Gliedmaassen.

Ueber das Gesundheitsschädliche vorkommender Fäulniss solcher Ausscheidungsgegenstände in bewohnter Gegend bestehen keine Zweifel; es liegt daher — und zwar ganz besonders zur Zeit von Epidemien — im Interesse der öffentlichen Gesundheitspflege, diese Gegenstände auf möglichst kurzem Wege aus dem Luftbereiche aller Menschen und Thiere zu entfernen, wozu sich am besten die Verbrennung im abgeschlossenen Ofen eignet. In England und in Frankreich ist dieses Mittel in grossen Städten seit langer Zeit in Gebrauch, während man in Deutschland erst in den letzten Jahren vereinzelt dazu geeignete Verbrennungsöfen angelegt hat.

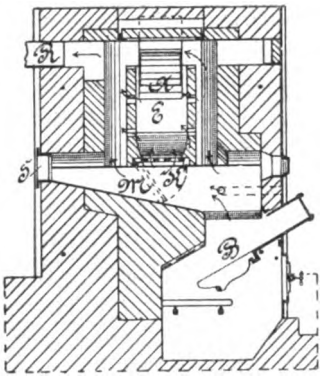


Fig. 6.
Kori's Ofen für Abfuhrstoffe.

Die Einrichtung derartiger Oefen beruht auf dem folgenden Princip.

Die zu verbrennenden Gegenstände müssen sofort in den Ofen geworfen und in demselben angesammelt werden können und, dabei völlig von der Umgebung des Ofens abgeschlossen, einem Feuergasstrom derart aussetzbar sein, dass sie von allen Seiten der trocknenden Wirkung desselben unterliegen. Es muss sodann, nachdem die Vortrocknung beendet ist, möglich sein, die Gegenstände unter verstärkter Erhitzung auf einer schrägen Bahn derart auszubreiten, dass sie allmählich und gleichmässig mehr und mehr ausgedörrt und unter weiterem Vorschieben allseitig verkohlt und schliesslich in den Feuerherd selbst hineingeschoben werden können.

In den Fig. 6 bis 8 sind Verbrennungsöfen der in England gebräuchlichen Systeme mit Verbesserungen von *H. Kori* in Berlin dargestellt, und zwar veranschaulicht Fig. 6 einen Verbrennungsofen für kleine Thierleichen, Verbandstoffe, Gliedmaassen und Knochen, während Fig. 7 die gebräuchliche Einrichtung eines Verbrennungsofens für unzertheilte grössere Thierkörper veranschaulicht. Fig. 8

Digitized by Google

endlich lässt eine Sondereinrichtung des vorderen Theiles des in Fig. 7 dargestellten Ofens für den Zweck der Ansammlung von Rückständen unvollkommener Verbrennung oder auch der Ansammlung der reinen Asche der Thierleichen für industrielle Verwerthung erkennen.

Bei dem in Fig. 6 dargestellten Ofen werden die Gegenstände durch eine seitlich angeordnete verdeckbare Rinne *A* in einen freistehenden durchlöcherten Schacht *E*

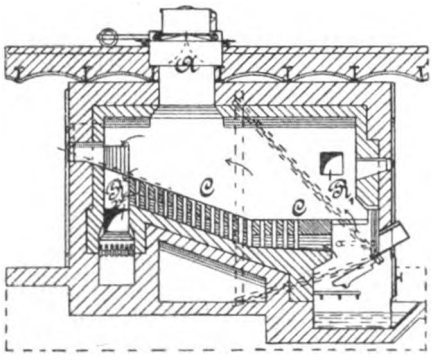


Fig. 7.
Kori's Verbrennungsofen für Thierleichen.

hineingeworfen, dessen von aussen drehbare Klappe *K* dabei in wagerechter Lage liegt. Ein auf dem Rost *B* entfachtes Feuer erhitzt zunächst den Ofenraum und die Verbrennungsgase strömen theilweise durch den Schacht *E* hindurch und theilweise um denselben herum nach dem Fuchs *R*. Demzufolge werden die im Schacht *E* angesammelten Gegenstände zunächst ausgetrocknet. Ist dies geschehen, so wird die Feuerung verstärkt und die Klappe *K* in die punktirte schräge Lage gedreht, so dass die vorgetrockneten Gegenstände allmählich auf die gemauerte Sohle *M* fallen, von wo sie von Zeit zu Zeit von der bei *S* vorgesehenen im Allgemeinen dicht verschlossenen Bedienungsöffnung aus in den Feuerraum selbst hinabgestossen werden. Nach *Kori*'s Angabe können in einem solchen Ofen bei fortwährender Feuerung 100 k kleine Thierleichen und Fleischtheile mit etwa 20 k Kohle binnen zwei Stunden zu Asche verbrannt werden.

Bei dem in Fig. 7 dargestellten Verbrennungsofen werden grössere Thierleichen durch die Oeffnung *A* auf ein mit zahlreichen Durchbrechungen versehenes Gewölbe *C* geworfen, dessen Vordertheil wagerecht verläuft, damit die Leichen nicht unverkohlt in den Feuerschacht hineinfallen, wenn sie vorgeschoben werden.

Das durchbrochene Gewölbe überdeckt einen oder mehrere parallel laufende Feuerzüge. Zum Anheizen des Ofens und Vortrocknen der Leichen wird die links gezeichnete Feuerstelle benutzt. Die Feuergase strömen dann in einer den gezeichneten Pfeilen entgegengesetzten Richtung dem bei R_1 liegenden Abzugskanal zu. Ist die Vortrocknung beendet, so wird der bei R_1 liegende Abzugskanal geschlossen und ein bei R_2 einmündender Abzugskanal geöffnet, während zugleich in die rechts unten gezeichnete Feuerstelle geheizt wird.

Das Verbrennen grosser Thierleichen stellt sich nach *Kori* ungefähr doppelt so theuer als das Verbrennen kleiner Thierleichen und Fleischtheile und zwar vermuthlich deshalb, weil unzerlegte grosse Thierkörper nicht so rasch ausgetrocknet werden können, wie zerlegte und kleine Körper. Die Asche wird in England als Dünger- und Wegbaumaterial gesucht und gut bezahlt, so dass die Verbrennung nur wenig Nettokosten verursacht.

Sollen Knochenrückstände zu weiterer Verwerthung vor der vollständigen Verbrennung bewahrt werden oder die Asche der Thierleichen, welche ihrer blendend weissen Farbe wegen zur Herstellung von Schmuckgegenständen verwendbar ist, rein erhalten werden, so wird in den Vordertheil des Verbrennungsofens ein schräges Zwischengewölbe *Z* (Fig. 8) eingebaut, auf welchem sich die abzusondernden Rückstände der Verbrennung ansammeln, so dass sie von Zeit zu Zeit von einer in der Vorderwand befindlichen Bedienungsstelle *O* aus herab in einen Sammelraum geschoben werden können.

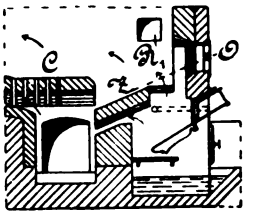


Fig. 8.
Kori's Verbrennungsofen für Thierleichen.

Neue Holzbearbeitungsmaschinen und Werkzeuge.

(Patentklasse 38. Fortsetzung des Berichtes Bd. 289 S. 201.)

Mit Abbildungen.

Hobelmaschinen.

Abricht- und Dicktenhobelmaschine von *Gebr. Kraemer* in Siegburg (*D. R. P. Nr. 59593 vom 25. Mai 1890).

Die Maschine besitzt eine Messerscheibe *a* (Fig. 1), deren Hobelmesser stellbar sind. Die rechtwinkeligen Anschläge *k k* sitzen auf dem Tische *b*, dessen Stütze in einem passenden Untergestell oder Tisch befestigt und senkrecht verstellbar ist. Die die Rollen *g* tragenden Bügel lassen sich in Führungen g_2 verschieben und werden durch die Federn immer nach vorn gedrückt; das Verschieben derselben kann durch die mit Flügelmutter versehene Schraube *h* geregelt werden. Die mit Rolle versehene federnde Druckvorrichtung *i* dient zum Niederhalten des Arbeitsstückes. An jeder Seite von *b* befindet sich ein mit Schlitz m_2 versehener Winkel *m*, zwischen welchen der Anschlag *e* be-

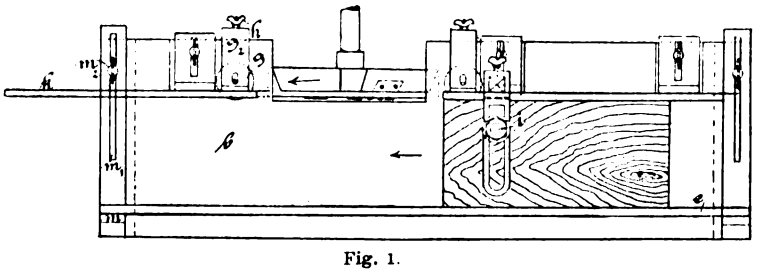


Fig. 1.
Hobelmaschine von Gebr. Kraemer.

festigt ist und mit den Winkeln *m* verstellt und durch die Schrauben m_2, welche durch die Schlitze m_1 hindurchgreifen, in passender Stellung festgehalten werden kann.

Soll mit dem Apparate ein Holzstück abgerichtet werden, so werden die beiden Rollen *g g* durch die Flügelmutter so weit zurückgezogen, dass dieselben mit dem Anschlage *k k* gleichstehen. Das Arbeitsstück wird dann mit der Hand an der rotirenden Messerscheibe vorbeigeführt und abgerichtet.

Digitized by Google

Soll dagegen der Apparat zum Dicktenhobeln benutzt werden, so wird der verstellbare Anschlag *e* aufgelegt und mit den Winkeln *m* auf die verlangte Entfernung von der Messerscheibe eingestellt. Hierauf löst man die Flügelmutter der Schraube *h*; in Folge dessen werden die Rollen *g g* durch die Feder vor den Anschlag *k k* gedrückt, so dass diese Rollen den ungleichen Stärken des Arbeitsstückes folgen und nachgeben können.

Fig. 2 erläutert einen Druckapparat der *Liegnitzer Eisengiesserei und Maschinenfabrik von Teichert und Gubisch* in Liegnitz (*D. R. P. Nr. 64294 vom 19. Februar 1892), welcher das Werkstück über den Messern der Abrichthobelmaschine halten soll.

Auf der seitlichen Führungsschiene *a* der Maschinentischplatte ist ein Lager *b* geschraubt, durch dessen senk-

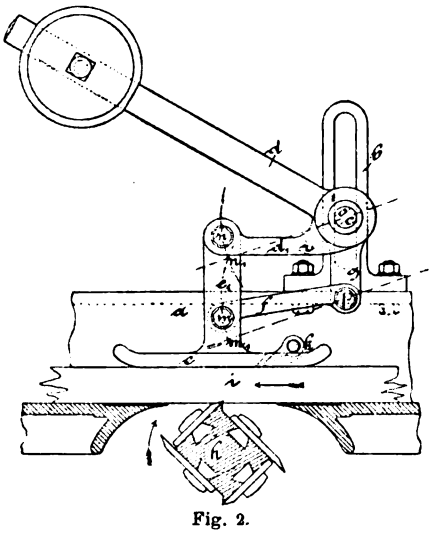


Fig. 2.
Druckapparat der Liegnitzer Maschinenfabrik.

rechten Längsschlitz der Hals eines Bolzens *c* in verschiedenen Höhen zur Tischplatte mittels Verschraubung feststellbar gesteckt ist. Auf dem Bolzen sitzt drehbar ein doppelarmiger, mit verstellbarem Laufgewicht versehener Gewichtshebel $d\,d_1$, an dessen einen Arm der mit einer Druckplatte *e* versehene Arm e_1 angehängt ist. Dieser Arm ist noch mit dem einen Ende einer Hebelstange *f* gelenkig verbunden, deren anderes Ende an einen auf dem Bolzen befestigten und zur Tischplatte senkrecht stehenden Arm *g* angehängt ist. Die Glieder $e_1\,d_1\,g$ und *f* bilden somit ein Gelenkviereck *m n o p*, in dessen vier Gelenken die Glieder sich zu einander bewegen lassen, wobei die Gelenkpunkte *o p* unverrückt bleiben, während die Gelenke *m n* ihre Lage verändern.

Durch den Gewichtshebel $d\,d_1$ wird die Druckplatte auf das über die Messerwelle *h* fortgeschobene Holz *i* niedergedrückt. Es wird der Bolzen *c* derartig eingestellt, dass die Längsachse des Druckplattenarmes e_1, welche sich bei Verschiebung des Gelenkviereckes stets parallel zum Arm *g*, also senkrecht einstellt, über der Mitte der Messerwelle liegt, damit der Druck oberhalb der Messerwelle und symmetrisch zu dieser erfolgt.

Wenn der Bolzen *c* des Druckapparates für eine bestimmte Holzstärke einmal festgestellt ist, so können kleine Unterschiede in der Holzstärke ganz unbeachtet gelassen werden. Es rückt nämlich bei einer kleinen Verschiebung der Gelenkpunkte *n* und *m* in der Höhenrichtung die Längsachse des Armes e_1 nur ganz unwesentlich seitwärts. Aus Fig. 2 ersieht man, wie gering bei einer verhältnissmässig grossen senkrechten Verschiebung der Punkte *m* und *n* nach m_1 und n_1 hin die Seitwärtsabweichung der Achse ist.

Die umlaufenden Schneidwerkzeuge haben das Bestreben, das Holz entgegen seiner Vorwärtsschiebung zurückzuwerfen. Um dies zu verhüten, ist in einem Ausschnitt der Druckplatte eine Klinke *k* gelagert, welche so gestellt ist, dass ihre vordere Schneidkante in das Holz eindringt, wenn dieses zum Zurückbewegen veranlasst wird, und deshalb ein Zurückschieben des Holzes verhindert.

Der Gewichtshebel $d\,d_1$ kann auf dem Bolzen *c* axial verschoben werden und wird in jeder Lage gegen Verschiebung durch Stellringe festgehalten. Hierdurch ist man im Stande, bei breiteren Hölzern die Druckplatte immer über diejenige Stelle des Holzes zu bringen, welche bearbeitet werden soll. Die Messerwelle der Maschine ist dazu mit axial verlaufenden Schlitzen versehen, um die in diesen befestigten Messer zur Querrichtung der Maschine richtig einstellen zu können. Bei der Verschiebung wird natürlich auch der mit dem einen Stellring aus einem Stück bestehende Arm *g* entsprechend mitbewegt. Bei besonders breiten Hölzern kann man den Druck der Platte *e* dadurch besser auf die Holzfläche zur Vertheilung bringen, dass man eine dem Holze gleich breite Eisenplatte unter die Druckplatte legt.

Damit die Druckplatte im Leerzustande der Maschine nicht bis auf die Schneidwerkzeuge hinabfällt, sitzt an dem Hebel $d\,d_1$ eine kleine Warze *r*, welche beim Senken des Hebels gegen den festen Arm *g* anstösst und die Druckplatte etwas von den Schneidwerkzeugen ab in Schwebe hält.

Eine Schutzvorrichtung für Abrichthobelmaschinen von *L. Flöther* in Crossen a. d. O. (*D. R. P. Nr. 63772 vom 2. Februar 1892) ist in Fig. 3 abgebildet.

Die Schutzvorrichtung besteht aus dem Bügel *C*, den

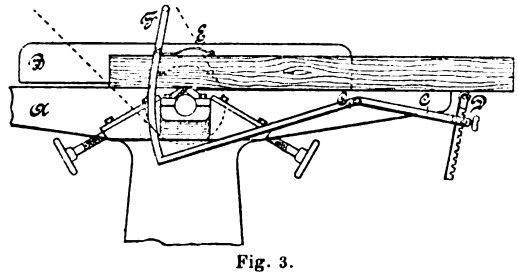


Fig. 3.
Schutzvorrichtung von Flöther.

verstellbaren Rollen *D*, dem eigentlichen Schutzdeckel *E* mit dem doppelt gebogenen Winkeleisen *F*.

Der Bügel *C* ist an der Tischplatte durch Stehbolzen C_1 befestigt und auf dieser selbst beweglich.

Die Rollen *D* sind auf der einen Schmalseite der Tischplatte mittels Führungsstangen an dem Bügel *C* auf- und abwärts und durch Flügelschrauben in der erforderlichen Höhe feststellbar, und an den Enden des Bügels *C* ist der Deckel *E* so angebracht, dass er den Schlitz zwischen den Tischplatten und somit auch die Messer überdeckt. Die Drehachsen C_1 des Bügels *C* sind um so viel aus der Mitte verlegt, dass der Bügeltheil mit dem Deckel schwerer ist als der Bügeltheil mit den Rollen *D* und hierdurch sich der Deckel von selbst auf die Tischplatte über die Messer legt.

Um ein Stück Holz auf der Maschine zu bearbeiten,

Digitized by Google

legt man dasselbe zunächst, je nach seiner Stärke, auf eine der Rollen *D*, drückt diese so weit nieder, bis das Holz die Tischplatte *A* berührt. Hierdurch wird der Deckel *E* gehoben und Platz zum Vorschieben für das Holz über die Messer geschaffen. Hat das Holz in seiner ganzen Länge die Messer der Maschine passirt, so fällt der Deckel *E* von selbst auf die Tischplatte zurück.

Die Anordnung zweier Rollen *D* hat im Besonderen für eine Hobelmaschine folgenden Zweck: Um vierkantiges Holz von bestimmter Höhe und Breite zu hobeln, wird die eine Rolle so eingestellt, dass sie, durch das Holz niedergedrückt, den Schutzdeckel *E* um die Holzhöhe hebt,

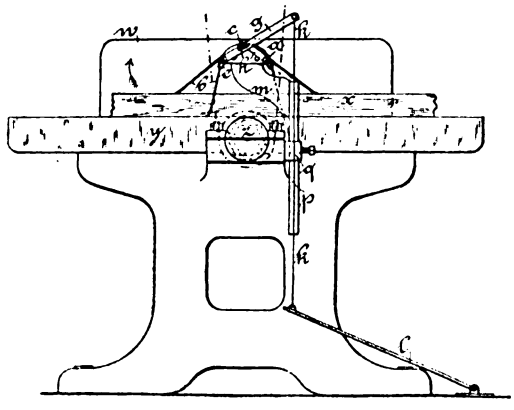


Fig. 4.
Schutzvorrichtung von Maske und John.

und die andere Rolle ragt so viel über die Tischplatte vor, dass ihre Senkung ein Anheben des Deckels um die Holzbreite bewirkt. Man kann alsdann eine ganze Anzahl gleich starker Hölzer hobeln, ohne eine Verstellung der Rollen *D* vornehmen zu brauchen.

Eine ebenfalls für Abrichthobelmaschinen bestimmte Schutzvorrichtung von *C. Maske* und *W. F. John* in Striesen bei Dresden (*D. R. P. Nr. 61338 vom 31. Juli 1891) zeigt Fig. 4.

Ueber die ganze Breite des Messerkopfes *z* der Maschine erstrecken sich die Stäbe *a a*, auf welche die Klappen *b b* mit angebogenen Oesen aufgereiht sind, und zwar unabhängig von einander und um *a a* frei drehbar. Die Stäbe *a a* sind ihrerseits drehbar gelagert in den Traversen *c c*, welche durch Stangen zu einem festen Rahmen verbunden sind.

Zum Anheben der Klappen *b b* behufs Zuführung eines Werkstückes dient die folgende Einrichtung: Auf *a a* sitzen fest kurze Hebel *e e*, welche durch Stangen unter sich verbunden sind. Werden die Stäbe *a a* in der Pfeilrichtung gedreht, so legen sich die Stangen unter die Klappen *b b*, um sie gemeinschaftlich anzuheben. Die Drehung der Stäbe *a a* erfolgt durch die auf ihnen festsitzenden Hebel *g h*, von denen *g* bei seiner Bewegung *h* mitnimmt, indem letzterer mit einem Stift in einen Schlitz in *g* eingreift. Eine auf den einen Stab wirkende Feder bringt die Stäbe *a a* in ihre Ruhelage zurück. Die Bethätigung des Hebels *g* kann hierbei mit der Hand erfolgen oder es kann mit *g* durch ein Zugorgan *k* ein Tritt *l* verbunden sein, der durch den Fuss des Arbeiters niedergedrückt werden kann.

Nachdem man durch Niederdrücken des Hebels *g* die Klappen *b b* gemeinschaftlich angehoben hat, führt man das Werkstück *x* dem Messerkopfe *z* zu und gibt darauf *g* frei. Nun senken sich diejenigen Klappen, welche sich innerhalb der Breite des Werkstückes *x* befinden, auf dasselbe, die übrigen Klappen auf den Arbeitstisch *y* nieder und versperren den Zugang zum Messerkopf. In Folge der freien Beweglichkeit der einzelnen Klappen passen diese sich ebenso dem Werkstücke an, wenn dessen Oberseite gewölbt oder sonst unregelmässig gestaltet ist.

Mit der Abrichtmaschine sollen auch Bretter hochkantig bestossen werden, indem solche an der Führung *w* entlang über den Messerkopf hinweggeführt werden. Damit nun das Brett zwischen Schutzvorrichtung und Leitschiene *w* hindurchgeführt werde, die Schutzvorrichtung hierbei aber in Thätigkeit bleiben kann, ist das Klappensystem seitlich verschiebbar. Zu diesem Zwecke gleiten die Verbindungsstangen der Traversen *c c* in Bohrungen des Lagerarmes *m*.

Um die Vorrichtung bei der Bearbeitung von Werkstücken wesentlich verschiedener Stärken gleich gut benutzen zu können, ist auch eine Höhenverstellung derselben vorgesehen. Zu diesem Behufe ist der die Vorrichtung tragende Lagerarm *m* mit einem Gleitstück *p* verbunden, das in der Gradführung *q* in senkrechter Linie verschoben und durch Schraube in passender Höhe festgestellt werden kann.

Die in Fig. 5 dargestellte Vorschubvorrichtung von *Gebrüder Maier-Loewi* in Regensburg (*D. R. P. Nr. 66645 vom 6. November 1891) hat den Zweck, das zu bearbeitende Holzstück dem Messer der Maschine in einer die genaue Abrichtung sichernden Lage selbsthätig zuzuführen und auf diese Weise die gefährliche und eine mehr oder minder grosse Geschicklichkeit des Arbeiters erfordernde Zuführung von Hand zu ersetzen.

Die Vorrichtung besteht im Wesentlichen aus den durch hindurchgesteckte Bolzen beweglich mit einander verbundenen Angriffsbacken *A B*, welche in einander paral-

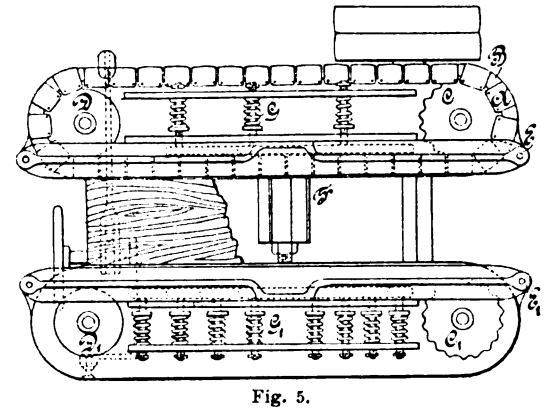


Fig. 5.
Vorschubvorrichtung von Maier-Loewi.

lelen endlosen Reihen um die Räder *C D* einer- und $C_1 D_1$ andererseits gelegt sind und durch die angetriebenen Räder $C C_1$, welche sich in entgegengesetzter Richtung zu einander drehen, so bewegt werden, dass sie das von einem hier nicht gezeichneten Anlegetisch aus zwischen die einander zugekehrten äusseren Seiten der parallelen Reihen von Angriffsbacken geschobene Holzstück mittels der an den einzelnen Angriffsbacken vorgesehenen Spitzen erfassen und dem in die Bewegungsbahn der Vorschubvorrichtung hineinragenden Messer *F* der Hobelmaschine zuführen. Damit der Vorschub genau in der für die Abrichtung geeigneten Lage erfolgt, sind die Angriffsbacken hinsichtlich ihrer Bewegungsebene zwischen Führungsschienen $E E_1$ zwangsläufig bewegt, welch letztere entweder eine genaue gerad-

Digitized by Google

linige oder auch eine innerhalb gewisser Grenzen bogenförmige Führung bilden können.

Indem die das Arbeitsstück an zwei Seiten erfassenden Angriffsbacken dasselbe genau in der durch die zwangsläufige Führung bedingten Ebene auf das Messer zu voranbewegen, werden sie durch Federn $G G_1$, an denen sich die Angriffsbacken vorbeibewegen, oder durch andere gleichwerthige Mittel von aussen gegen das zwischen ihnen gehaltene Arbeitsstück angedrückt, so dass sie sich auch gegen unregelmässig gestaltete Flächen desselben anlegen und diese fest erfassen.

Statt die einzelnen Angriffsbacken selbst in der beschriebenen Weise mit einander beweglich zu verbinden, kann man dieselben auch an endlosen laufenden Bändern oder Seilen neben einander befestigen und über Räder oder Rollen führen.

Der Antrieb der Räder $C C_1$ kann durch Schnecken oder Schneckenräder von einer gemeinschaftlichen Welle der Maschine aus erfolgen. Die einzelnen Räderpaare $C D$ und $C_1 D_1$ mit ihren Angriffsbacken sind in Rahmen gelagert, welche je nach der Breite des einzubringenden Arbeitsstückes durch Zahnstangen und Zahnräder o. dgl. auf einander zu oder von einander weg verschoben werden können.

Die beschriebene Vorrichtung kann sowohl für den Vorschub in wagerechter, als auch in beliebig geneigter oder senkrechter Richtung eingerichtet sein. Ferner kann statt zweier oder mehrerer Reihen von Angriffsbacken auch nur eine Reihe derselben vorhanden sein, während die andere Seite des Arbeitsstückes gegen eine beliebige Führungsfläche anliegt.

Rundschälmaschine von *C. L. P. Fleck Söhne* in Berlin (*D. R. P. Nr. 66266 vom 17. December 1890).

Die üblichen Constructionen von Rundschälmaschinen

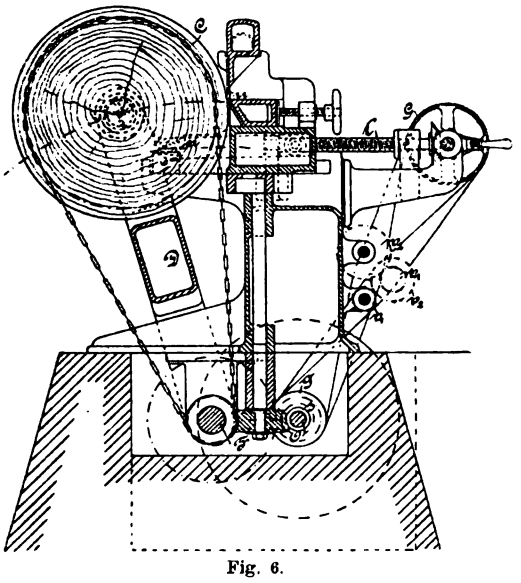


Fig. 6.
Rundschälmaschine von Fleck.

zeigen eine drehende Bewegung des Blockes um seine Achse und eine geradlinig fortschreitende Bewegung des Messers rechtwinkelig zur Blockachse.

Die Construction wird vortheilhafter, wenn man dem Blocke beide Bewegungen ertheilt. Fasst man die fortschreitende Bewegung als Drehung auf, so gelangt man zu Formen, welche sich mit gleichem Vortheil für die Bewegung des Messers wie für die Bewegung des Blockes anwenden lassen. Selbstverständlich wird in diesem Falle

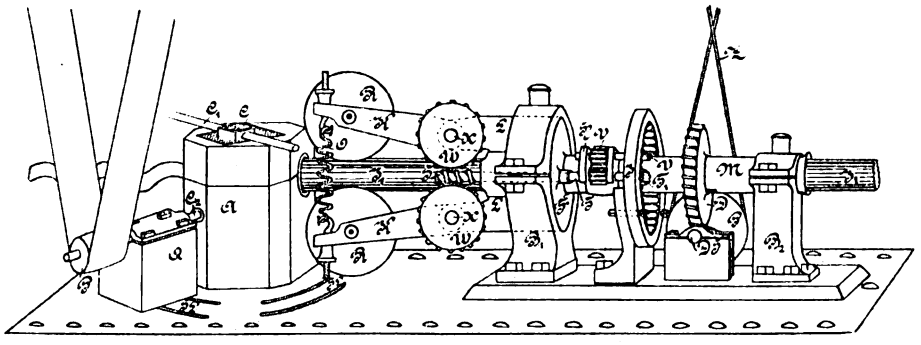


Fig. 7.
Spiralnuthenfräse von Pemberton.

bei Wahl der Länge des Drehungsarmes zu berücksichtigen sein, dass die Aenderung des Schnittwinkels sich innerhalb zulässiger Grenzen hält. Bei der in Fig. 6 dargestellten Maschine dreht der zu schälende Block C um seine eigene Achse und schwingt gleichzeitig um die Achse F; das Messer u dagegen steht fest oder schwingt parallel der Blockachse. Der Blockträger besteht aus den beiden Armen $D D$, welche mit der unten am Gestell gelagerten Welle F verbunden sind und den Block C mittels durch Schrauben einstellbaren Spindeln aufnehmen. Die Drehung des Blockes um seine Achse wird durch die Antriebswelle O mittels der Zahnräder und der Kettenräder bewirkt. Die Drehung des Blockes um die Achse F erfolgt durch die Schrauben l unter Vermittelung der Schienen n, welche in Zapfen einerseits an den Armen $D D$ und andererseits an Muttern auf den Schrauben l hängen. Zum Zweck der Bewegung sind die Schrauben l mit der Antriebswelle O durch Kettengetriebe, die Wechselräderpaare $v_1 v_2$ und $w_1 w_2$, Kegelräder und Schneckengetriebe verbunden; der Rücklauf wird durch den Riementrieb $g G$ bewirkt.

Für den Fall, dass es wünschenswerth erscheint, dem Messer eine alternirende Bewegung parallel der Blockachse zu ertheilen, ist in Verbindung mit der Antriebswelle O ein Schneckengetriebe s angeordnet, durch welches ein Excenter oder eine Kurbel am Messerträger bewegt wird.

Nimmt man die Drehungsarme $D D$ unendlich lang an, so wird sich die Blockachse nicht mehr in einer Cylinderfläche, sondern in einer Ebene bewegen.

Fräsmaschinen.

Maschine zum Fräsen von Spiralnuthen in runde Stangen von *A. C. Pemberton* in London (*D. R. P. Nr. 65038 vom 24. Januar 1892), Fig. 7.

In den Lagerböcken $B_1 B_2$ dreht sich eine hohle Spindel M, deren Höhlung den mit Spiralnuthen zu versehenden Rundstab J durchtreten lässt. Dieser Rundstab J erhält durch die Rollen R, welche ihn unter der Wirkung der Feder O zangenartig festhalten, gleichzeitig eine drehende und fortschreitende Bewegung, so dass die kreisenden, aber unverrückbar gelagerten Fräser C spiralförmige Nuthen einarbeiten. Um zu erreichen, dass die Rollen R gleichzeitig um die Achse des Stabes J und um ihre eigene Achse kreisen, ist folgende Einrichtung getroffen.

Digitized by Google

Die Spindel *M* wird durch den Riemen *Z*, die Scheibe *P*, die Schnecke *D S* und das Schneckenrad *D* in Drehung versetzt und trägt in einem Ansatze *H* eine Welle *T*, auf deren eines Ende ein Zahntrieb T_1 gekeilt ist. Dieser Zahntrieb T_1 wälzt sich auf den feststehenden inneren Zahnkranz *I* ab, so dass also die Welle *T* und mit ihr die auf ihrem anderen Ende sitzende Schnecke *S* in Umdrehung versetzt wird. Diese Schnecke *S* greift in zwei Schneckenräder *W* ein, von denen aus die Bewegung durch die Wechselräder auf die Rollen *R* übertragen wird, so dass sich diese also um ihre eigene Achse drehen, und zwar in der Richtung, dass der Stab *J* in das die Fräser *C* enthaltende Gestell *A* hineingeschoben wird.

Die Bewegung der Rollen *R* um die Achse des Stabes *J* erfolgt dadurch, dass die Spindel *M* an der Scheibe *F*, welche sich in dem Lager B_1 dreht, zwei Ansätze *L* trägt, an denen, und zwar auf den Enden der Achsen *X*, die die Rollen *R* haltenden Gabeln *K* gelenkig befestigt sind, so dass also alle erwähnten Theile die Drehung der Spindel *M* mitmachen. Die Fräser *C* sitzen auf Spindeln C_1 C_2, welche die Antriebsriemenscheiben *P* tragen und sich in den Lagerböcken *Q* drehen. Letztere können unter Benutzung der Schlitze *S L* auf der Grundplatte verstellt werden. Will man den Neigungssinn des Gewindes ändern, so kreuzt man den Riemen *Z*, so dass sich also die Spindel *M* in entgegengesetzter Richtung dreht. Es würde nun eine Zurückbewegung des Stabes *J* durch die Rollen *R* erfolgen, wenn nicht die nachfolgende Einrichtung getroffen wäre:

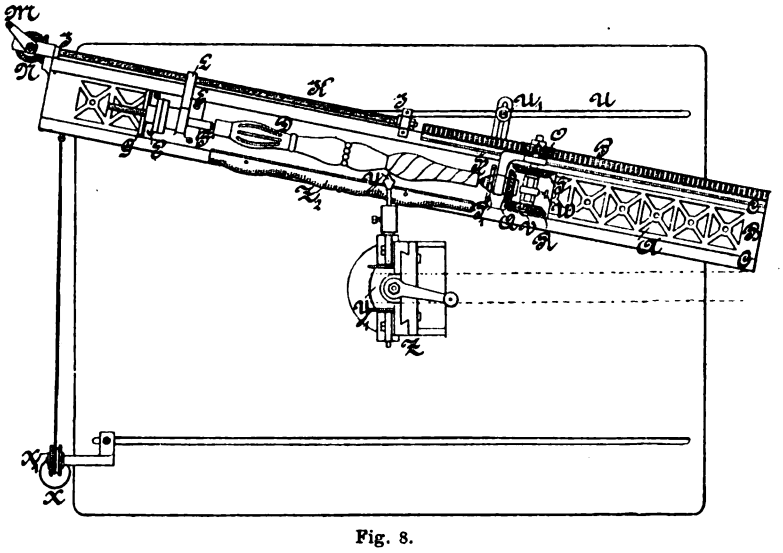


Fig. 8.
Fräse von Weisz.

Auf der Achse *T* sitzt ein Zahntrieb *V*, welcher in einen zweiten Zahntrieb *V* eingreift. Nimmt man nun den Zahntrieb T_1 von der Achse *T* ab und setzt ihn auf die Achse V_1 des Zahntriebes, wo er ebenfalls im Eingriff mit dem Zahnkranze *I* bleibt, so wird, wie leicht ersichtlich ist, in Folge Umkehrung der Drehung der Schnecke *S* durch die Rollen *R* die Vorwärtsbewegung des Stabes *I* bei gekreuztem Riemen *Z* eintreten.

Maschine zum Fräsen von Windungen, Kannelirungen, Perlen u. s. w. von *G. A. Weisz* in Kesmark (*D. R. P. Nr. 64970 vom 9. Februar 1892), Fig. 8.

Die Vorrichtung besteht aus einem langen und schmalen, mit Durchbrechungen *A* versehenen Bett *B*, zwischen dessen schwalbenschwanzförmigen Führungsleisten *C* der lange Schlitten *D* verschiebbar angeordnet ist. An den beiden Enden dieses Schlittens sitzen, wie bei einer Drehbank, die Einspannköpfe. Der linksseitige Einspannkopf lässt sich mit den Befestigungsschrauben *E* auf dem Schlitten *D* versetzen, welches sich nach der Länge des einzuspannenden Arbeitsstückes richtet; die Einspannspindel *F* desselben ist mit dem Handrade *G* verstellbar. Der rechtsseitige Einspannkopf ist mit dem Schlitten *D* fest verbunden; seine Einspannspindel *H* bringt das Arbeitsstück im Bedarfsfalle in drehende Bewegung, wenn man den Schlitten *D* verschiebt. Die Verschiebung des Schlittens *D* erfolgt durch die Schraube *K*, welche in den am Bette *B* befestigten Lagern *J* sich dreht und durch die am Schlitten *D* befestigte Mutter *L* geht. Die Schraube *K* wird mittels der Kurbel *M* und der Kegelräder *N* gedreht; dadurch wird der Schlitten *D* verschoben und auch die Einspannspindel *H* des rechtsseitigen Einspannkopfes in Drehung versetzt, welches zur Herstellung von schraubenförmig verlaufenden Kehlungen oder Windungen am Arbeitsstück nothwendig ist.

Die Einstellspindel *H* kann eine Rechts- oder Linksdrehung erhalten, welches dadurch erreicht wird, dass in das auf der Spindel *H* sitzende Kegelrad *Q* entweder das auf der Achse *V* sitzende rechte Kegelrad *R* oder das auf der anderen Seite der Achse *V* sitzende linke Kegelrad *S* eingreift; die beiden Kegelräder *R* und *S* sind durch eine Nabe mit einander verbunden, die mit Feder und Nuth auf der Achse *V* läuft, auf deren äusserem Ende das Stirnrad *O* sitzt, das in die seitlich am Bett *B* angebrachte Zahnstange *P* eingreift. Letztere ist mit Schlitzen und Schrauben am Bett höher oder niedriger stellbar, um kleinere oder grössere Stirnräder *O* auf die Achse *V* stecken und andere Drehgeschwindigkeiten für das Arbeitsstück erhalten zu können.

Die verbundenen Kegelräder *R* und *S* werden durch den federnden Handhebel *W* hin und her geschoben, und können beide ausser Eingriff mit dem Kegelrade *Q* gebracht werden, welches bei der Herstellung von Längskannelirungen oder von Rosetten, Perlen u. s. w. erforderlich ist.

In diesem Falle wird das Arbeitsstück mittels einer auf der Einspannspindel *H* sitzenden Theilscheibe P_1 festgehalten, indem an dem federnden Hebel ein Zapfen sitzt, der dann in einen der Einschnitte der Theilscheibe P_1 eingreift und diese festhält. Zur Herstellung gleichmässiger Kannelirungen u. s. w. ist die Theilscheibe *P* nothwendig, welche gegen andere auswechselbar ist.

Die auf dem Frästische angebrachte Vorrichtung dreht sich um den im Schlitze *U* des Tisches verstellbaren Zapfen U_1, welcher in einen an der Unterseite des Bettes *B* angebrachten Lagerring eingreift.

Ein Gewicht *X* zieht mittels der über eine Rolle X_1 laufenden Schnur die sich um den Zapfen U_1 drehende und auf Rollen laufende Vorrichtung gegen den in der Mitte des Tisches angeordneten Fräsapparat, dessen wagerechte Fräser *Y* durch einen über die Riemenscheibe Y_1 laufenden, auf der Zeichnung punktirt angegebenen Riemen angetrieben wird. Der Fräsapparat ist ein Tisch mit einer runden Grundplatte, durch Klammern und Schrauben befestigt. Der Fräser *Y* selbst ist in einem Schlitten *Z* ge-

Digitized by Google

lagert, der in der Höhenrichtung durch eine mit einer Kurbel gedrehte Schraube verstellbar ist.

Unter dem Fräser Y ist am Schlitten Z ein Führungsstift angeordnet, der längs der am Schlitten D befestigten Schablone gleitet und dem Fräser Y seine Arbeitsbahn vorschreibt.

Maschine zum gleichzeitigen Vielseitfräsen mehrerer Arbeitsstücke von *S. N. Goldy* in New York (*D. R. P. Nr. 64278 vom 29. September 1891).

Die Erfindung betrifft eine Fräsmaschine, auf welcher mehrere Arbeitsstücke gleichzeitig in der Weise bearbeitet werden können, dass sie einen runden oder viereckigen Querschnitt mit convexen oder concaven Seitenflächen erhalten. Die Arbeitsstücke sind zu je vieren in zwei drehbaren Trägern befestigt, welche sie der hin und her schwingenden Messerwelle darbieten. Je zwei der Arbeitsstücke, welche eine langsame umlaufende Bewegung erhalten, werden gleichzeitig bearbeitet. Je nachdem nun die Messerwelle in ihrer Lage bleibt oder vier oder mehr Schwingungen macht, erhalten die Arbeitsstücke einen runden oder vier- bezieh. mehrseitigen Querschnitt. Wenn die Arbeitsstücke fertig bearbeitet sind, werden sie selbsthätig in Stillstand gesetzt und von der Messerwelle entfernt, worauf zwei neue Arbeitsstücke eingespannt werden. Je nach der Grösse der Schwingungen der Messerwelle werden die Seitenflächen gerade oder erhalten eine Krümmung nach aussen oder nach innen. Bezüglich der constructiven Einzelheiten wird auf die umfangreiche Patentschrift verwiesen.

Mehrspindlige Maschine zum Ausfräsen, Formdrehen und Abscheren von *S. Hammel* in Frankfurt a. M. (*D. R. P. Nr. 61018 vom 13. Juni 1891). Die Maschine ist im Wesentlichen eine mehrspindlige Drehbank, bei welcher das Werkstück durch einen Hebel vor den einzelnen Werkzeugen so hingeführt wird, dass nach einander das Bohren, Formdrehen und Abscheren erfolgen kann.

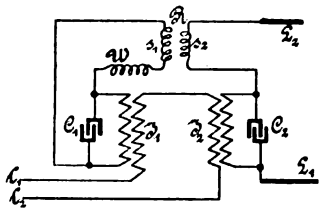
(Fortsetzung folgt.)

Zwölffacher Telegraph auf der Ausstellung zu Chicago.

Mit Abbildung.

Auf dem in der Ausstellung zu Chicago der französischen Verwaltung der Posten und Telegraphen zugewiesenen Raume hat auch *E. Mercadier* einiges ausgestellt, darunter einen zwölffachen Telegraphen. Die beiden Aemter sind auf zwei Tischen aufgestellt und durch eine künstliche Leitung (von veränderlichem Widerstand und Capacität) mit einander verbunden; jedes Amt hat zwölf Zweige oder „Schenkel". Nach dem New Yorker *Electrical Engineer*, 1893 Bd. 16 *S. 33, kommen dabei in den Gebern Stimmgabeln von der Anordnung zur Verwendung, welche *E. Mercadier* schon 1874 (vgl. 1874 **213** 99; 1875 **217** 428) eingeführt hat. In den Empfängern dagegen arbeiten auf einen bestimmten Ton abgestimmte schwingende Körper, deren Benutzung bereits 1874 *E. Gray* (vgl. 1875 **218** 529; 1877 **225** *51) und *P. La Cour* (vgl. 1875 **217** 428, **218** 315), sowie 1876 *T. A. Edison* angeregt haben. Die von *Mercadier* gewählte Gesammtanordnung ist folgende:

Von den zwölf verschieden gestimmten Stimmgabeln jedes Amtes wird jede durch eine besondere kleine Batterie in Schwingung erhalten und sendet bei ihrem Schwingen Stromstösse von einer zweiten besonderen Batterie durch die primäre Wickelung eines Inductors; wird nun vorübergehend der zu dieser Stimmgabel gehörige Taster niedergedrückt, so entsendet die secundäre Wickelung dieses Inductors Stromstösse in eine locale Leitung $l_1 l_2$, welche den in Parallelschaltung an sie zu legenden Inductoren aller zwölf Stimmgabeln gemeinschaftlich ist und in welche hinter einander die primären Wickelungen zweier Inductoren J_1 und J_2 eingeschaltet sind. Die secundären Wickelungen dieser beiden Inductoren sind in Parallelschaltung mit einem Condensator C_1 und C_2 verbunden und in den Stromkreis einer jeden ist eine der beiden Rollen s_1 und s_2 des telemikrophonischen Relais R eingeschaltet; dieser Stromkreis von J_1 ist local und enthält einen entsprechenden künstlichen Widerstand W, den Stromkreis von J_2 dagegen bildet die künstliche Telegraphenleitung $L_1 L_2$. Die von J_1 und J_2 zu gleicher Zeit durch die Rollen des Relais gesandten Inductionsströme haben aber stets entgegengesetzte Richtung und deshalb bleiben die von J_2 in die Leitung $L_1 L_2$ gesandten Ströme ohne Wirkung auf das Relais R des eigenen Amtes.



Mercadier's zwölffacher Telegraph.

In dem fremden Amte dagegen durchlaufen diese Ströme nur die eine Rolle s_2 des Relais R, bringen dessen Platte zum Schwingen, und diese wirkt so auf dessen mikrophonische Contacte, dass der Strom einer Batterie in der secundären Wickelung eines Inductors J_3, dessen primäre Rolle er durchläuft, Ströme inducirt, welche die in einer localen Leitung $l_3 l_4$ hinter einander geschalteten Rollen von zwölf Empfangstelephonen durchlaufen. Die Platte eines jeden dieser Telephone ist aber auf einen bestimmten und mit einem der Töne der zwölf Stimmgabeln im gebenden Amte übereinstimmenden Grundton abgestimmt und vermag deshalb nur zu tönen, wenn die Ströme mittels der zu ihr gehörigen, ihr gleichgestimmten Stimmgabel in die Leitung $L_1 L_2$ gesandt waren.

Man kann so zwölf Telegramme, z. B. in Morsezeichen, zugleich in einer der beiden Richtungen entsenden, oder auch irgend eine kleinere Anzahl Telegramme in der einen Richtung und die noch an zwölf fehlende Anzahl in der anderen Richtung.

Mercadier und Anizan's Mikrophon.

Mit Abbildung.

Um das Packen, welches bei Verwendung gepulverter oder körniger Kohle in Mikrophonen häufig auftritt, zu verhüten, benutzen *E. Mercadier und Anizan* in dem Mikrophon, das sie in Chicago ausgestellt haben, Kohlenstäbe in aufrechter Stellung. Anfänglich erscheinen diese Mikrophone minder kräftig, sie sichern aber bei längerem Gebrauch eine dauernde und regelmässige Wirkung. Zugleich haben *Mercadier und Anizan* dafür gesorgt, dass die Berührungsstellen gewechselt werden können, wenn sich sprudelnde Töne merkbar machen.

Nach dem New Yorker *Electrical Engineer*, 1893 Bd. 16 *S. 34, wird eine Gruppe von Kohlen auf der Mitte einer

Digitized by Google

Glasplatte befestigt; die Gleichmässigkeit des Glases verhütet die Resonanzwirkungen, auf welche man bei Sprechplatten aus Holz stösst. Die Benutzung von Glas macht es möglich, dass man auf derselben Glasplatte zwei gegen einander isolirte Gruppen von Kohlen aufstellen kann, welche zwei verschiedenen Mikrophonbatterien und zwei getrennten primären Wickelungen einer Inductionsrolle mit gemeinschaftlicher Secundärwickelung angehören. Dabei addiren sich die Wirkungen beider Gruppen, zufolge der Anwendung des Glases, ohne Phasenunterschied, und so verdoppelt sich fast die Kraft des Mikrophons.

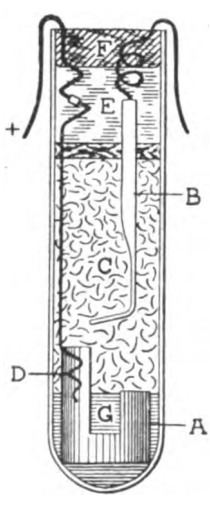
Mercadier's Mikrophon.

Die Kohlenstifte *K* stecken nach der beigegebenen Abbildung in Messinghaltern *M*, welche an ihrer unteren Fläche eine kegelförmige Höhlung besitzen und mit dieser auf eine metallene Spitze aufgesteckt werden. Dies gibt der Kohle eine grosse Beweglichkeit und gestattet ihr nur, am oberen Ende mikrophonisch zu wirken. Wenn auch das untere Ende der stehenden Stifte mikrophonisch wirken könnte, so würde es zugleich als Contact und als Stütze in Anspruch genommen, und dies würde einen Phasenunterschied im Gefolge haben.

Jod-Trockenzelle für Versuchszwecke.

Mit Abbildung.

In einem am 28. December 1892 und 24. Januar 1893 in der elektrischen Abtheilung des *Franklin Institute* in Philadelphia gehaltenen Vortrage hat *E. F. Northrup* nach dem Journal des Institutes, 1893 Bd. 135 * S. 318, u. a. eine Trockenzelle für Versuchszwecke besprochen, welche nach den Ergebnissen mehrmonatlicher Versuche in dem Laboratorium von *Queen und Co.* in Philadelphia hergestellt worden ist. In der beigegebenen Abbildung ist *A* eine Kohlenelektrode, in und unter welcher, bis herauf zur oberen Fläche des niedrigeren Theiles der Kohlenelektrode, ein Entpolarisirer *G* angebracht ist; *B* ist die Zinkelektrode. Die Paste *C* ist aus $AlCl_3 + ZnO + MnO_2 + H_2O$ hergestellt. Der feine Platindraht *D* ist in die Kohlenelektrode eingeschmolzen. Ueber dem zähen Verschlusse *E* folgt noch der Gypsverschluss *F*. Die Zelle ist nur 50 mm lang und hat 12 mm Durchmesser. Besteht der Entpolarisirer aus Schwefeljodid (J_2S_2), so ist die elektromotorische Kraft 1,35 Volt, bei $HgO + J$ dagegen 1,65 Volt, geht aber bald auf im Mittel 1,4 Volt herab. Beim Ansetzen der Zelle ist der Widerstand 25 bis 30 Ohm, nachdem sie in Gebrauch genommen, fällt er um einige Ohm. Diese Jodzellen nehmen bei gleicher elektromotorischer Kraft nur etwa $^1/_5$ von dem für eine Silberchloridzelle erforderlichen Raume ein. Der niedrige innere Widerstand dieser Zellen rührt vorwiegend von der eigenthümlichen Form her, welche die Kohlenelektrode besitzt.



Jod-Trockenzelle.

Während der Thätigkeit der Zelle wird ein klein wenig Zinkjodid gebildet, welches das Jod des Entpolarisirers schwach löslich macht. Die hübsch poröse Kohle wirkt wie ein Docht und saugt diesen löslichen Theil auf, wodurch die Elektrode völlig entpolarisirt an ihren ausgesetzten Enden erhalten wird. Mit dem gepulverten Entpolarisirer ist ein wenig der in der Zelle benutzten Paste vermengt und so die ganze Masse gut leitend gemacht. Auch das macht den inneren Widerstand klein. 3 Gew.-Th. Jod kommen auf 1 Th. Schwefel und das Jod ist in einem so gut wie ganz freien Zustande im Gebrauch, da es nur leicht vom Schwefel gehalten wird. Die Zellen sind sehr dauerhaft.

Die Chemische Industrie auf der Columbischen Weltausstellung im J. 1893.

Von Dr. **Otto Mühlhäuser.**

(Fortsetzung des Berichtes S. 15 d. Bd.)

I.

Die Industrie der Säuren, Salze und Alkalien.

In diesen wichtigsten Kreis chemischer Gewerbsthätigkeit fällt die Herstellung der Säuren, Salze und Alkalien, vornehmlich von schwefliger Säure, 60°-B.-Schwefelsäure, Schwefelsäuremonohydrat, rauchender Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Kohlensäure, Chlor; Natriumsulfat, Soda, Natriumbicarbonat, Natriumbichromat, Wasserglas, Kaliumsulfat, Potasche, Kalisalpeter, Kaliumchlorat, Kaliumbichromat, Alaun, Thonerdesulfat, saurem phosphorsaurem Kalk, Natron, Kali.

Die Industrie, welche sich mit der Fabrikation dieser Artikel befasst, bezeichnet man als „Chemische Grossindustrie", ein sehr bezeichnender Name, da er das *qualitative* und *quantitative* Moment, einmal die fundamentale Bedeutung, dann auch die Dimensionen der Industrie in dem Worte „Gross" ausdrucksvoll wiedergibt.

Im Folgenden soll ganz kurz die Herstellung der genannten Producte skizzirt werden. Dabei kann ich es mir nicht versagen, die Namen derjenigen Männer zu nennen, welche „wegweisend" die Industrie in ihre Bahnen lenkten.

Schweflige Säure erzeugt man je nach der örtlichen Lage der Fabrik aus natürlichem Schwefel, Gasmassenschwefel, Sodarückstandsschwefel; aus Kiesen und Blenden. Fast alle schweflige Säure dient der Schwefelsäureindustrie. Nur ein kleiner Theil wird verflüssigt und kommt in Stahlbehältern in den Handel. Diese Säure dient zur Kälteerzeugung, zu Desinfectionszwecken u. s. w.

66°-B.-Schwefelsäure. *Roebuck* hat als der erste im J. 1749 schweflige Säure auf Kosten des Salpetersauerstoffes in 6 Cubikfuss haltenden Bleikammern, in welchen sich Wasser befand, verbrannt behufs Erzeugung von Schwefelsäure. 1793 verwendeten *Clement* und *Desormes* den Salpeter nur noch als Oxydationsvermittler, die Luft aber als Sauerstoffquelle zur Oxydation der schwefligen Säure. 1809 bauten *Johnson und Matthey* den ersten Platinapparat. Um dieselbe Zeit war das heutige System der continuirlichen Schwefelverbrennung unter Luft- und Wasserdampfzufuhr unter Zuhilfenahme von Salpeter im Principe fertig. Der Gay-Lussac-Thurm als Salpeterfänger kam 1827, der Glover-Thurm als Salpeterregenerativquelle und Abdampfapparat kam 1859 hinzu. *Georg Lunge* hat das Wesen des Processes in einer Reihe von Arbeiten er-

Digitized by Google

kannt und klargelegt. Seinen Bestrebungen ist der feinere Ausbau der Kammersysteme entwachsen.

Heute ist der Process vollständig ausgearbeitet. Trotzdem werden die einzelnen Fabriken, von denen jede einzelne ihren eigenen, den örtlichen Verhältnissen und Mitteln (Abdampfapparatur) entsprungenen Erfahrungschatz besitzt, auch in Zukunft die Weiterentwickelung pflegen.

Schwefelsäuremonohydrat wird nach dem Verfahren von *G. Lunge* durch Ausfrierenlassen von 66°-B.-Schwefelsäure und Abschleudern der Masse fabricirt. Die Säure wird in der Farben- und Mineralölindustrie mit grossem Vortheil an Stelle der englischen Schwefelsäure verwendet.

Rauchende Schwefelsäure. Glatt und ohne Zuhilfenahme einer solch voluminösen Apparatur gelingt die Addition von O an SO_2 nach dem von *Clemens Winkler* im J. 1875 angegebenen Verfahren mittels auf schwache Rothglut erhitzten Platinasbests. Leider macht es bis jetzt die ausserordentlich grosse Affinität der SO_3 zu H_2O unmöglich, das Schwefelsäurehydrat auf diesem Wege zu fabriciren, so dass der Process nur zur Erzeugung rauchender Schwefelsäure in Betracht kommt. Es ist jedoch kein Zweifel, dass in nicht allzu ferner Zeit die Schwefelsäurefabrikationsentwickelung in der angedeuteten Richtung erfolgen wird.

Die rauchende Säure findet ihre Hauptverwendung in der Farbenindustrie und in der Raffination gewisser Mineralöle.

Salzsäure. Dieses früher so lästige Nebenproduct des Leblanc-Sodaprocesses wird jetzt überall vollständig gewonnen und trägt dies wesentlich zur Rentabilität einer Anlage bei. Ihre Hauptverwendung findet die Säure zur Bleichkalkbereitung und in der Anilinfarbenindustrie.

Salpetersäure fabricirt man nach dem längst bekannten Verfahren aus Salpeter und Schwefelsäure. Die Verbesserungen, welche bezüglich der Qualität der Säure in letzter Zeit gemacht worden sind (Verfahren von der *Chemischen Fabrik Griesheim und Gutmann*), beziehen sich im Wesentlichen auf eine rationell betriebene Condensation der in der Retorte entwickelten Dämpfe. Die Säure kommt in verschiedenen Graden in den Handel und wird ausser von der chemischen Grossindustrie durch die Sprengstoff- und Zwischenproductsfabriken erzeugt.

Kohlensäure. Diese hochwichtige Säure erzeugt man durch Glühen von Kalkstein, dem man Koks beigemischt hat, im Kiln. Die Säure findet Hauptverwendung in der Natriumbicarbonatfabrikation, in der Zuckerfabrikation, in der Selterswasserfabrikation. In neuerer Zeit kommt das Kohlensäureanhydrid in flüssigem Zustande in den Handel.

Chlor. Das Chlor wird in neuester Zeit auch als solches gewonnen und kommt als Flüssigkeit in den Handel. Seine Hauptverwendung findet es aber zur Bleichkalk- und Kaliumchloratfabrikation.

Entdeckt wurde das Chlor 1774 durch *Scheele.* Er erkannte auch dessen hohe Bedeutung als Bleichmittel; aber erst nachdem seine Verdichtung zu einem transportfähigen Mittel gelungen war, gewann die Chlorerzeugung grossindustriellen Charakter.

Man erzeugt heute die Hauptmenge des Chlors immer noch durch Zersetzung der Salzsäure mit Braunstein, dessen Regeneration 1866 *Weldon* gelang. Auch das Verfahren von *Deacon-Hurter*, nach welchem man das aus den Sulfatöfen entweichende Salzsäuregas durch Luftsauerstoff unter Mitwirkung von Kupferchlorid dehydrirt, steht in mehreren Werken in Ausübung, und hat man dieses Verfahren durch geeignetere Gasüberhitzungsapparate und durch Elimination von den im Salzsäuregase vorhandenen Schwefelverbindungen wesentlich verbessert.

Chlorpräparate, welche ihren Ursprung den Bestrebungen verdanken, das Chlor direct aus Salmiak oder den Ablaugen der Ammoniaksodafabriken — aus $CaCl_2$ oder aus $MgCl_2$ — zu gewinnen, befinden sich auf der Ausstellung nicht, wohl aber solche, welche mit elektrolytischem Chlor bereitet worden sind.

Soda. Die Aufgabe, Natriumcarbonat aus Kochsalz herzustellen, hat *Leblanc* 1791 gelöst. Sein Verfahren: Zersetzung von Kochsalz mit Schwefelsäure behufs Erzeugung von Natriumsulfat, Schmelzen des letzteren mit Kohle und Kalkstein behufs Reduction des Sulfats zu Natriumsulfid und gleichzeitiger Transformation in Natriumcarbonat, bürgerte sich zunächst in England ein, erst langsam, später — nach Aufhebung der grossen Salzsteuer — rasch. *Muspratt* (1824) kann als der Schöpfer der englischen Industrie gelten, die sich schnell entwickelt und zu ihrem heutigen Umfang auswächst. *Gossage* hat 1836 den Salzsäurecondensirthurm eingeführt; aber erst in den 60er Jahren, welche dem *Leblanc*'schen Verfahren den grossindustriellen Charakter gaben, ist die Condensation dieser jetzt so sehr werthvollen Säure durch das Gesetz in England zum Zwang gemacht worden. In dieselbe Zeit fällt die Einführung des Revolverofens und der *Shanks*schen Auslaugekasten, wodurch rationelles Arbeiten mit leichter Bewältigung der Massen erreicht wird.

Gossage hat auch als der erste (1837) die Regeneration des Schwefels angebahnt aus den bei der Schmelzauslaugung abfallenden, wesentlich aus Schwefelcalcium bestehenden Rückständen. Die Aufgabe der Regeneration des Schwefels wurde später von *Mond* und *Schaffner* mit Erfolg, der von der Zeit bedingt war, gelöst. Heute wird jedoch — namentlich in England — der Schwefel nach einem von *Chance* angegebenen Verfahren abgeschieden. Ein Theil der Rückstände wird auf Antichlor verarbeitet. Im Grossen und Ganzen ist jedoch die Aufarbeitung der Rückstände in ihrer Gesammtheit immer noch ein Problem.

Die Idee, Soda durch Einwirkung von Kochsalz auf Ammonbicarbonat — unter Erhalt von Salmiak und Natriumbicarbonat und Zerlegung des letzteren durch Erwärmen — zu erzeugen, suchten *Dyar* und *Hemming* 1838 als Erfinder, später *Muspratt*, *Kuhnheim*, *Gossage* und *Deacon*, *Schlösing* und *Roland* zu realisiren, aber erst *Solvay*, der sich seit 1863 die Aufgabe von Neuem gestellt hatte, gelang unter Ueberwindung ungeheurer Schwierigkeiten 1866 die Lösung. Etwa seit 1870 hat das neue Verfahren den ernstlichen Kampf mit dem alten Verfahren aufgenommen und erfolgreich bestanden, und zwar in der Weise, dass der Leblanc-Process nur noch als Salzsäurefabrikation mit Verarbeitung des Sulfats auf Soda als Nebenproduct Existenzberechtigung hat. Der neue Process ist durch *Ludwig Mond* im Riesenmaasstabe in England selbständig entwickelt und dem Leblanc-Verfahren als vernichtender Gegner gegenübergestellt worden. Er hat sich namentlich auch in solchen Ländern eingeführt, welche sich seit 1870 eine Sodaindustrie erst geschaffen oder solche erweitert haben.

Digitized by Google

Die Fortschritte, die in der Fabrikation in letzter Zeit gemacht worden sind, beziehen sich im Wesentlichen auf Vervollkommnung der Apparatur in Eigenschaft und Dimensionen und in sorgfältigerer Leitung des Processes. Mit 210 k Salz, 170 k Kalkstein, 160 k Kohlen und Koks und 1 bis 2 k Ammonsulfat producirt man heute 100 k Ammoniaksoda.

Natron. Dasselbe wird immer noch der Hauptmenge nach aus Natriumcarbonat und Kalkmilch erzeugt, und zwar in einem Reinheitsgrade, der wesentlich von dem der Soda abhängt. Von grosser Bedeutung sind die Anläufe, das Natron durch Zersetzung von Kochsalz auf elektrolytischem Wege zu bereiten und das sich abspaltende Chlor in Chlorkalk überzuführen.

Potasche. Das *Leblanc*'sche Verfahren ist von *Vorster* und *Grüneberg* im J. 1863 auch auf Chlorkalium ausgedehnt worden und erweist sich der hier in kleinem Umfange in Anwendung kommende Process als recht zweckentsprechend. Die aus mehreren grösseren Anlagen bestehende Potascheindustrie arbeitet im Wesentlichen für Seifen-, Glas- und Oxalsäurefabriken.

Kali wird in neuester Zeit durch Elektrolyse von Chlorkalium neben Chlor gewonnen und ist zu erwarten, dass dieser Process der Chlorkaliumverarbeitung das ältere Verfahren ausser Function setzen wird. Zur Zeit sind die Schwierigkeiten der Trennung des einmal gebildeten Chlors vom Kali noch nicht vollständig gehoben, es ist aber kein Zweifel, dass man lernen wird, Diaphragmen zu construiren, welche die Rückläufigkeit des Processes auf ein nicht in Betracht kommendes Minimum einschränken.

Chlorkalk. Dieses 1799 von *Tennant* in die Technik eingeführte Präparat erhält man durch Ueberleiten von Chlor über Kalkhydrat, das man in Kammern ausgebreitet hat. In neuerer Zeit verwendet man auch statt der Kammern ein System über einander liegender Röhren, in denen Förderschnecken liegen, die das Kalihydrat einem Chlorstrom entgegen arbeiten.

Kaliumchlorat wird durch Umsetzung von Calciumchlorat mit Chlorkalium gewonnen. Ersteres erhält man durch Einleiten von Chlor in Kalkmilch. Wie bereits erwähnt, stellt man in neuerer Zeit das chlorsaure Kali aus Chlorkalium auf elektrolytischem Wege dar.

Natriumbichromat. Die Gewinnung von Natriumbichromat aus Chromeisenstein erfolgt in der Art, dass Chromeisensteinmehl, mit Kalk und Soda gemischt, geröstet wird, worauf man die Masse auslaugt und das gelöste Chromat mit Schwefelsäure in Natriumbichromat umwandelt. Beim Abdampfen scheidet sich erst das Natriumsulfat, später erst das Natriumbichromat aus.

Kaliumbichromat wird durch Umsetzen von Natriumbichromat mit Chlorkalium in wässeriger Lösung gewonnen.

Kalisalpeter wird in ähnlicher Weise aus Chlorkalium und Chilesalpeter erzeugt (*Grüneberg*); es dient fast nur zur Schwarzpulverfabrikation.

Wasserglas. Die technische Darstellung und Anwendung des Wasserglases verdankt man *Fuchs* (1818). Man erhält es durch Zusammenschmelzen von Kieselsäure in Form von Sand oder Infusorienerde mit Potasche oder Soda.

Thonerdesulfat erhält man entweder durch Aufschliessen von reinem Thon mit mässig concentrirter Schwefelsäure, Abfiltriren von Kieselsäure u. s. w. und Abdampfen der Lösung oder durch Auflösen von dem bei der Kryolithverarbeitung abfallenden Thonerdehydrat. Es hat den Alaun fast vollständig verdrängt und dient hauptsächlich zur Darstellung von Farblacken in der Färberei und Druckerei, dann auch zum Leimen des Papiers und in der Gerberei.

Alaun bereitet man durch Vermischen concentrirter Lösungen von Thonerdesulfat und Kaliumsulfat.

Saures Kalkphosphat. Dieser Hauptbestandtheil des Superphosphats bildet sich beim Aufschliessen der Phosphorite mit 50 bis 55°-B.-Schwefelsäure neben Gyps. Der Phosphoritaufschliess wird indessen, seiner ausserordentlichen wirthschaftlichen Bedeutung halber, in einem besonderen Abschnitte erörtert werden.

Aussteller.

Amerika, Vereinigte Staaten:

An der Ausstellung, welche die Leistungen der amerikanischen Grossindustrie zur Darstellung bringt, hat sich nur ein einziger Aussteller betheiligt: die *Pennsylvania Salt Manufacturing Co.* in Philadelphia. Es ist dies die einzige Firma, welche Kryolithsoda fabricirt, und soll daher an dieser Stelle über diese Fabrikation alles das mitgetheilt werden, was damit in Zusammenhang steht. Auch das Kryolithvorkommen soll berücksichtigt werden.

Vorkommen: Grönland, jener etwa 1500 Meilen lange und 600 bis 900 Meilen breite, durch parallele Gebirgszüge erhobene, fiordumsäumte, eisbepanzerte Continent, besitzt bekanntlich die einzige ausgebeutete Fundstätte für Kryolith. Die Eskimos, welche das Mineral entdeckt hatten, glaubten ein auch im Sommer unschmelzbares Eis gefunden zu haben, der Name Eisstein ist daher ein recht bezeichnender.

Man gewinnt das Mineral bei Ivigtuk. Der Ort liegt an dem Arksukfiord, einer zwischen Julianshaab und Frederikshaab gelegenen Meeresbucht. Dort findet sich der Kryolith in einem mächtigen, von Granit überdeckten Lager mit einem Einfallswinkel von 45°.

Der Steinbruch ist etwa 600 Fuss lang, 200 Fuss breit, die Verschiffung des Gesteins erfolgt im Sommer, da nur in dieser Jahreszeit die Bucht offen ist.

Der Kryolith hat bekanntlich die Zusammensetzung $AlF_3 + 3NaF$, er kommt in schneeigweissen Massen vor, welche durchscheinend sind und glasigen Glanz besitzen. Sein specifisches Gewicht ist 3,0, seine Härte 2,5, er ist in drei Richtungen spaltbar. Die Mineralien, welche den Kryolith gewöhnlich begleiten und seinen Gehalt an AlF_6Na_3 von 99,5 Proc. auf 85 Proc. herabdrücken, sind Eisenspath, Schwefeleisen, -kupfer und -blei neben einigen anderen interessanten Mineralien, deren Vorkommen an das des Kryoliths gebunden scheint, wie Pachnolit, Thomsenolit, Geoarksnolit und Hagemannit.

Verarbeitung: Der Schöpfer bezieh. Begründer der Kryolithindustrie ist *Thomsen* in Kopenhagen. Die Verarbeitung geschah in Kopenhagen und Harburg, heute wohl nur noch in den Werken der *Pennsylvania Salt Manufacturing Co.* in Philadelphia und Natrona.

Um aus Kryolith Soda zu erzeugen, mischt man 1 Mol. Kryolith mit 3 Mol. Calciumcarbonat, erhitzt die innige Mischung zur Rothglut:

$$AlF_3 + 3NaF + 3CaOCO_2 = 3CO_2 + 3CaF_2 + AlO_3Na_3$$

laugt die Masse mit Wasser aus, filtrirt vom unlöslichen

Digitized by Google

CaF_2 ab und leitet in die Natriumaluminatlösung CO_2 ein:

$$2AlO_3Na_3 + 3CO_2 + 3H_2O = CO_3Na_2 + Al_2(OH)_6.$$

Man gewinnt so Soda und Thonerde als Hauptproducte, Fluorcalcium als Nebenproduct.

Die Kryolithverarbeitung geschieht in Natrona bei Pittsburgh wie nachsteht:

I. Man zermalmt das trockene Gestein in Steinbrechern und mahlt dann in einer Reihe von Koller- und Mahlgängen. Man mahlt erst im Kollergange, dann im Mahlgange, hebt das Mehl mit einem Elevator zu einer aus einem langen Cylinder bestehenden Maschine, in der es eine Reihe von Sieben passirt. Das gröbere Pulver wird nachgemahlen.

II. 50 bis 60 Pfund des feinen Kryolithmehles mischt man — je nach der Reinheit des Kryoliths und dem Artikel, den man fabriciren will — mit 50 Pfund Kalkstein. Diese Mischung lässt man nochmals die Mühlen passiren und erhält dann ein äusserst feines und homogenes Mehl. Diese Mischung wird auf Wagen zum Calcinirhause gefahren. Dort stehen zwölf massive Backsteinöfen, die im Lichten 16 Fuss lang und 8 Fuss breit sind. Man beschickt die Flammöfen und erhitzt etwa 2 Stunden lang so stark, dass die Masse im Tageslichte rothglühend erscheint. Die wie Holzasche aussehende Reactionsmasse wird nach Ablauf der angegebenen Zeit aus dem Ofen heraus auf einen Backsteinboden gekrückt und dort erkalten gelassen. Der gut geführte Brand besteht einerseits aus Natriumaluminat, Natriumcarbonat und -hydrat, andererseits aus Fluorcalcium und den unlöslichen Oxyden der schwermetallischen Begleiter.

III. Die erkaltete Masse führt man auf Bahnwagen nach dem Auslaugehaus. In demselben befinden sich 32 Auslaugekasten. Diese sind aus Kesselblech erbaut und haben 3 Zoll vom Boden weg einen aus Eisenstangen hergestellten falschen Boden, auf welchem man die Kryolithasche aufhäuft und ausbreitet. Dann laugt man mit warmem Wasser aus. Nach einigen Stunden zieht man die 35 bis 40° B. starke Lösung von $Al_2O_6Na_6$, CO_3Na_2 und NaOH ab und laugt den wesentlich aus CaF_2 bestehenden Rückstand nochmals aus. Diese schwache Lauge dient zum Extrahiren einer frischen Menge Kryolithasche, den vollkommen erschöpften Rückstand trocknet man. Er findet als Flussmittel Verwendung, namentlich als Zusatz (bei Eisen- und Goldabscheidungen aus Erzen).

IV. Die starken Laugen lässt man in drei ausserhalb des Gebäudes — im Grunde liegende — Kesselblechcisternen ab. Von dort entnimmt man mit Pumpen den jeweiligen Bedarf an Lauge.

V. Die Zersetzung der Laugen durch Kohlensäure wird im „Carbonisirhause" vollzogen. Dort liegen mehrere mit Rührwerk versehene Mischcylinder von 60 Fuss Länge und 5 Fuss lichter Weite. Diese Cylinder sind derart mit einander verbunden, dass das in Cylinder 1 am Boden eintretende Gas der Reihe nach alle Cylinder passirt. Die Kohlensäure erhält man aus den mit Kalkstein und Koks beschickten Kalköfen. Um die Gase abzukühlen und zu reinigen, lässt man sie zunächst durch eine mehrere hundert Fuss lange und 15 Zoll weite Rohrleitung gehen und dann erst durch mehrere 25 Fuss hohe Koksthürme, in denen ein constanter Wasserstrom herabrieselt. Das auf diese Weise gereinigte Gas leitet man dann in der erwähnten Art in die mit Natriumaluminatlösung gefüllten Apparate unter Inganghaltung der Rührwerke so lange ein, bis sämmtliche Thonerde abgeschieden und alles Natron in Soda umgewandelt ist. Die milchig aussehende Masse wird dann in grosse schmiedeeiserne Reservoirs abgezogen und absitzen gelassen. Die Thonerde setzt sich zu Boden. Nach einiger Zeit zieht man die klare Sodalösung in Vorrathsbehälter ab.

Das Thonerdehydrat wäscht man mit heissem Wasser vollkommen aus, schliesslich filtrirt man. Man verkauft es zum Theil als solches, zum Theil in Form von Thonerdesulfat und Alaun.

VI. Die klare Sodalösung dampft man in grossen, 50 t haltenden Pfannen auf 36° B. ein. Dann überlässt man die Lauge einige Zeit der Ruhe und zieht die klare Lösung in die in einem besonderen Gebäude liegenden Krystallisationspfannen ab.

VII. Die Pfannen sind dort dreireihig aufgestellt. In denselben hängen Eisenstäbe, an denen sich die Krystalle ansetzen. Nach dem Ablassen der Mutterlauge liest man die schönsten Krystalle aus und bringt sie als „Natrona sal soda" auf den Markt, die weniger schönen Antheile wandelt man in Natriumbicarbonat um.

Pennsylvania salt Manufacturing Co. Philadelphia. Die Firma hat ihren Sitz in Philadelphia und besitzt grossindustrielle Anlagen in Greenwich und in Natrona. In denselben verarbeitet man Kochsalz nach dem Leblanc-Verfahren und Kryolith in der oben beschriebenen Weise auf Soda. Spanische Kiese dienen als Schwefelquelle. Aus den Abbränden wird Kupfer gewonnen.

Die Firma stellt folgende Objecte aus:

1) *Rohstoffe*: Kryolith in Stücken und gemahlen, Pyrit, Schwefel, Kochsalz, Salpeter;

2) *Metalle*: Cementkupfer, elektrolytisch abgeschiedenes Kupfer;

3) *Salze*: Eisen- und Kupfervitriol, Alaun in Krystallen und gebrannt, Natriumsulfat, Chlorcalcium, Fluorcalcium;

4) *Alkalien*: Krystallsoda, calcinirte Soda, Natron 60-, 70- und 76procentig), Kaliumcarbonat.

Die Ausstellung ist der Bedeutung der Firma angemessen, ein im Innern elektrisch beleuchteter Alaunkrystallblock erregt die allgemeine Neugierde.

Deutschland.

Die deutsche Grossindustrie verarbeitet deutsches Kochsalz, deutsche Kiese und Blenden neben spanischen Kiesen, Chilesalpeter, Kalisalze, Phosphorite.

Die Gesammtproduction[1] an *Schwefelsäure* betrug 1891 627892 t.

138910 t waren aus deutschem, 359480 t aus spanischem Kies, 75313 t aus Zinkblenden, 10000 t aus Gasreinigungsmassenschwefel und 43689 t aus den in den Hüttenwerken von Freiberg, Oker und Mansfeld verarbeiteten Erzen dargestellt. Der Werth dieser Production war etwa 15 Millionen Mark; die Production an *rauchender Schwefelsäure* nach dem Platincontactverfahren betrug 3963 t im Werthe von 324999 Mark.

An *Chilesalpeter* wurden 1890 eingeführt 330418 t im Werthe von 53 Millionen Mark.

Die Production an *Kalisalpeter* beträgt jährlich etwa 18000 t im Werthe von 7 Millionen Mark.

Die deutsche Production an Mineralsalzen und Siede-

[1] Die statistischen Angaben sind dem „Führer" entnommen.

Digitized by Google

salz betrug nach Mittheilungen von *A. Frank* im J. 1891 2548600 t im Werthe von 34,3 Millionen Mark. Von dieser Production waren:

Steinsalz . .	666802 t	im Werthe von	2979000 M.
Siedesalz . .	503200 t	„ „	„ 13469000 „
Carnallit . .	906400 t	„ „	„ 17857000 „
Kainit . . .	472200 t		

Für chemische Fabriken wurden 307400 t und 86000 t in Form von Soole verbraucht. Der Rest wurde vom Haushalt, von der Landwirthschaft u. s. w. consumirt, ein anderer Theil wurde exportirt.

Die Bedeutung der Stassfurter Abraumsalze ergibt sich aus nachstehenden, die Production des Jahres 1891 darstellenden Zahlen:

Chlorkalium	143487 t	19670000 M.
Schwefelsaure Kalimagnesia	12453 t	963656 „
Kaliumsulfat	18980 t	3110000 „
Schwefelsaure Magnesia .	28559 t	297253 „
Chlormagnesium	16077 t	291155 „

Die Production an Potasche aus Chlorkalium nach dem Leblanc-Verfahren betrug 1891 23000 t mit einem Werthe von 8 Millionen Mark.

Die Production[2] an Soda betrug 1890 195000 t. Davon wurden 33200 t exportirt.

1) *Actiengesellschaft für chemische Industrie* in Schalke. Actienkapital: 1,5 Millionen Mark. Productionswerth der Erzeugnisse 3 Millionen Mark.

Die Firma betreibt die Fabrikation von Schwefelsäure, Salzsäure, Potasche aus Stassfurter Chlorkalium nach dem Leblanc-Verfahren, Kalium- und Natriumsulfat, Chromaten, Blutlaugensalz, Schwefelnatrium und Antichlor. Specialitäten der Firma sind: Antimonverbindungen, Barytpräparate, Chlorzink, Oxalsäure, Oxalate.

Gegenwärtiger Arbeiterstand: 350 Arbeiter und 7 Chemiker.

Kraftmittel: 11 Kessel mit 637 qm Heizfläche und 27 Dampfmaschinen mit 240 HP.

Ausgestellt sind:

Kali, hydratirte Potasche, calcinirte Potasche (96- bis 98procentig, 90- bis 92procentig und 80- bis 84procentig), gelbes Blutlaugensalz, Kalichromate, Kaliumsulfat, Oxalsäure, oxalsaures Kali, Kleesalz, oxalsaures Antimon, Bariumoxalat, Ammonoxalat, Natriumoxalat, Manganoxalat, Antichlor, Chlorbarium, salpetersaures Barium, Schwefelnatrium, Chlorzink, kohlensaurer Baryt.

2) *Badische Anilin- und Sodafabrik* in Ludwigshafen am Rhein. Besitzt ausgedehnte Werke zur Herstellung aller Producte der chemischen Grossindustrie.

3) *Chemische Fabrik Griesheim a. M.* (Actiengesellschaft). Hauptfabrik in Griesheim a. M., Filialen in Küppersteg bei Köln und in Spandau.

Machtmittel: Actienkapital 4 Millionen Mark.

Arbeitskräfte: 3 Directoren, 10 höhere Beamte, 18 Chemiker, 900 Arbeiter.

Kraftmittel: 28 Dampfkessel mit einem Kohlenverbrauch von 65000 t im Jahr.

Productionswerth: 7,25 Millionen Mark.

Fabriksgeschichte: Die Firma wurde 1856 mit einem Actienkapital von 200000 fl. gegründet und befasste sich erst mit Verarbeitung von Gold- und Silberkrätzen, dann als eine der ersten mit der künstlichen Düngerfabrikation. 1858 wurde die Leblanc-Sodafabrikation aufgenommen und zu diesem Zwecke das Kapital verdoppelt, 1863 kam der Schwefelsäurebetrieb hinzu, und das Kapital wurde auf ½ Million Gulden erhöht, 1864 wurde die *Schaffner*'sche Schwefelregeneration, 1865 die Abröstung westfälischer Kiese eingeführt. 1877 ersetzte man letztere durch Rio tinto-Kiese, nachdem seit 1876 durch die Begründung der *Duisburger Kupferhütte* die Verarbeitung jener Kiessorte lohnend geworden war. 1871 war das Kapital auf 1 Million Gulden, 1872 wegen Einführung der Markwährung auf 1800000 M. erhöht worden. 1881 wurde in der von *Carl Häussermann* erbauten Anilinölfabrik die Fabrikation von Anilinöl aufgenommen, wodurch 1884 eine Erhöhung des Kapitals auf 2700000 M. nöthig wurde. 1886 wurde *Küppersteg* gegründet. Von hervorragendem Interesse wurde das seit 1885 nach dem Verfahren von *G. Lunge* fabricirte Schwefelsäuremonohydrat und die im selben Jahre erfolgte Aufnahme der Versuche, die Chloralkalien auf elektrolytischem Wege in freies Chlor und Alkalihydrat zu zersetzen. Erst 1890 gelang es, die Resultate jener Versuche ins Grosse zu übertragen, und muss die Fabrik als die erste bezeichnet werden, der die praktische Lösung dieses modernen Problems in fabrikatorischem Maasstabe gelungen ist. Man verarbeitet heute in der Fabrik Chlorkalium auf Aetzkali, Chlor bezieh. Chlorkalk. 1888 wurde die Fabrikation der Alkalichromate eingeführt, 1889 die lediglich der Fabrikation hochgradiger Schwefel- und Salpetersäure dienende Filiale in Spandau gegründet, im Anschluss an die dort aufgenommene Sprengstoffabrikation, wodurch das Actienkapital auf den heutigen Stand, auf 4 Millionen Mark, erhöht werden musste.

Die Firma stellt dar:

A) Die Säure- und Sodafabrikation:

a) Rohstoffe: Schwefelkies, Steinsalz, Salpeter, Kalkstein, Kohle, Chromeisenstein und Chlorkalium.

b) Zwischenproducte: Sulfat, Bisulfat, Kiesabbrände, Rohsoda, Aetzkalk, Salpetersäure von 40° B., Salzsäure von 20° B., Chromschmelze, Schwefelsäure von 66° B., Kochsalz.

c) Endproducte: Salpetersäure von 48° B., Schwefelsäure 99,7procentig, Salzsäure von 20° B., Schwefel aus Sodarückständen, kaustische Soda 128procentig, Krystallsoda, calcinirte Soda 98procentig, Natrium- und Kaliumbichromat.

B) Die elektrolytische Fabrikation:

a) Rohstoffe: Chlorkalium und Aetzkalk.

b) Endproducte: Chlorkalk, Aetzkalilauge von 50° B., festes Aetzkali 90procentig.

Die Art und Weise der Ausstellung der Gegenstände ist originell: Die von Adlern gekrönten Deckel der Ausstellungsgläser sind durch Ketten verknüpft, so dass die gegenseitigen Beziehungen zwischen Roh-, Zwischen-, Hilfs- und Endstoff im Lichte des genetischen Zusammenhanges erscheint. Leider sind die Deckel der Gefässe so ablenkend, dass man den geringen Inhalt der Gläser erst in zweiter Linie wahrnimmt.

4) *Chemische Fabrik Kalk* (Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Köln a. Rh.) *vormals Vorster und Grüneberg.*

Machtmittel: 4,5 Millionen Mark.

[2] Wie verhältnissmässig klein die deutsche Sodaproduction noch ist, zeigt ein Vergleich mit der Jahresproduction einer einzigen englischen Fabrik: *Brunner, Mond und Co.* producirten 1892 169000 t. Die genannte Fabrik dürfte heute so viel Soda produciren, wie alle deutschen Fabriken zusammengenommen.

Digitized by Google

Arbeitskräfte: 4 Gesellschafter, 8 Chemiker, 25 höhere Beamte, 700 Arbeiter.

Betriebsmittel: 25 Dampfkessel mit 1700 qm Heizfläche, Kohlenconsum 63 000 t im Jahr, 22 Dampfmaschinen, 1 Gasmotor, 3,6 km Normalspurbahngleise, 36 Cisternewaggons.

Fabriksgeschichte: Die Firma ist die Rechtsnachfolgerin der altberühmten Fabrik *Vorster und Grüneberg*. Gegründet von *Julius Vorster* und Dr. *H. Grüneberg* im J. 1858 wurde der Betrieb mit 12 Arbeitern begonnen. Zunächst wurde Kalisalpeter aus Chilesalpeter und Rohpotasche fabricirt. Dieser Conversionssalpeter, dessen Fabrikation Dr. *H. Grüneberg* während des Krimkrieges begründet hatte, verdrängte in kurzer Zeit den bis dahin ausschliesslich angewandten ostindischen Salpeter. 1861, nach Entdeckung der sogen. Stassfurter Abraumsalze, gründete die Firma eine Chlorkaliumfabrik in Stassfurt. Diese neue billige Kaliquelle gab bald darauf den Anstoss zur Aufnahme der Potaschefabrikation nach dem Leblanc-Verfahren. Der Erhalt der unreinen Kalisalze trieb dazu, dass die Fabrikation künstlicher Dünger überhaupt, vor allem auch von Superphosphat (1864) aufgenommen wurde. Daran schloss sich die Aufarbeitung städtischer Ammoniakwasser zunächst der Stadt Köln an. Der grosse Bedarf an Schwefelsäure führte zur Anlage einer eigenen Säurefabrik. 1885 wurde der Superphosphatbetrieb von der Firma *C. Scheibler und Co.* in Köln übernommen. 1892 hat sich die Firma in die jetzige umgeändert.

Die Rohmaterialien der Betriebe bestehen in erster Linie aus den Producten des Stassfurter Bergbaus: Carnallit, Sylvinit, Kainit; ferner aus Chlorkalium, Chilesalpeter, Pyrit, Kalkstein, Schwerspath, Kohle, Gaswasser.

Die Fabrik zu Leopoldshall-Stassfurt erzeugt: Chlorkalium, Kaliumsulfat. Letzteres wurde aus Kainit, sowie durch Umsetzung von Kieserit mit Chlorkalium von *Vorster und Grüneberg* zuerst dargestellt.

Die Kalker Fabrik producirt: Kalisalpeter, Schwefelsäure, Salpeter- und Salzsäure, Potasche, Soda, Blutlaugensalz, Chlorbarium, Schwefel, Ammoniakpräparate aller Art.

Die Firma stellt aus:

Kaliumsulfat, Chlorkalium, schwefelsaure Kalimagnesia, hydratirte Potasche, calcinirte Potasche (96- bis 98procentig und 90- bis 92procentig), Blutlaugensalz, Schwefel, Kalisalpeter, Natronsalpeter, salpetersaures Ammon, Chlorammon, Chlorbarium.

5) *Stassfurter Chemische Fabrik vormals Vorster und Grüneberg* (Actiengesellschaft) in Stassfurt.

Machtmittel: 3 Millionen Mark.

Arbeitskräfte: 2 Directoren, 9 höhere Beamte, 4 Chemiker, 150 Arbeiter.

Kraft- und Transportmittel: 12 Dampfkessel mit 500 HP und 14 Dampfmaschinen mit 180 HP; 19 Bahnwaggons.

Die Rohmaterialien des Betriebes sind: Carnallit, Kainit, Potasche, Pyrit, Salpeter, Kalk.

Producirt werden: Chlorkalium, Chlormagnesium, schwefelsaure Kalimagnesia, Magnesiumsulfat, Natronsulfat, Kalidüngsalze, Schwefelsäure, Brom, Bromide, Ferrocyankalium, Cyankalium, Kaliumcyanat, Harnstoff. Werth der Production 1 450 000 M.

Fabriksgeschichte: Die Fabrik wurde 1862 von *Vorster und Grüneberg* gegründet, 1871 in eine Actiengesellschaft mit 1 590 000 M. Kapital umgewandelt, 1883 betheiligte sich die Firma an dem Kalibergwerk Ludwig II. und erhöhte zu diesem Zweck ihr Kapital auf den jetzigen Betrag.

Die Firma stellt aus:

Cyankalium, Kaliumcyanat, Blutlaugensalz und Harnstoff.

6) *Verein Chemischer Fabriken in Mannheim* (Actiengesellschaft). Die Firma besitzt vier Fabriken: Neuschloss in Hessen, gegründet 1826, Wolgelegen in Baden (1850), Heilbronn in Württemberg (1851) und Luisenthal in Preussen (1870).

Machtmittel: 3,3 Millionen Mark.

Arbeitskräfte: 3 Directoren, 20 Chemiker und 70 Beamte, 1400 Arbeiter.

Kraft- und Transportmittel: 41 Dampfkessel mit 2000 HP, 109 Kraftmaschinen mit 1500 HP, Bleikammercapacität 40 000 cbm, Platinapparaturgewicht 300 k; 63 Bahnwaggons.

Fabriksgeschichte: Die Firma wurde 1854 durch Verschmelzung der früher selbständigen Fabriken Neuschloss, Wohlgelegen und Heilbronn gegründet. Nur Heilbronn verfügt über Soole und arbeitet nach dem Ammoniaksodaverfahren.

Der Productionswerth der Firma beträgt gegenwärtig 6 400 000 M. jährlich.

Die Firma stellt aus:

Ammoniaksoda, kaustische Soda, Krystallsoda, Sulfat, Bicarbonat, Chlorkalk, Salpetersäure (98procentig), Schwefelsäure (98procentig), Antichlor, Acetanilid, Thonerdehydrat, Thonerdesulfat, calcinirte Thonerde, Glaubersalz, Eisen- und Kupfervitriol, Magnesiumcarbonat.

(Fortsetzung folgt.)

Methoden zur Untersuchung von Nahrungs-, Genussmitteln und Verbrauchsgegenständen.

(Letzter Bericht siehe Bd. 289 S. 261.)

Nachweis von denaturirtem Sprit im Wein.

Um einen Zusatz von denaturirtem Sprit im Wein nachzuweisen, destillirt man nach *K. Portele* 100 cc des Weines bis auf 10 cc ab. Methylalkohol geht dabei vollständig, Pyridin zum grössten Theil in das Destillat über. Letzteres unterwirft man nach Zusatz von verdünnter Schwefelsäure noch einmal der Destillation, wobei nur Methylalkohol überdestillirt, während die an Säure gebundenen Pyridinbasen im Rückstand bleiben. Dieser wird auf ein kleines Volumen eingedampft und noch warm mit Natronlauge übersättigt; bei Gegenwart von Pyridinbasen tritt ein stark narkotischer, charakteristischer Geruch auf, der noch bei einem Zusatz von $^1/_4$ Proc. denaturirtem Weingeist zum fraglichen Wein wahrzunehmen ist. Um sicher zu gehen, macht man nebenbei einen blinden Versuch mit reinem Wein und einen solchen unter Zusatz von etwas denaturirtem Alkohol. (Nach *Zeitschrift für Nahrungsmitteluntersuchungen und Hygiene*, 1892 Bd. 6 S. 357, durch *Chemiker-Zeitung*, Repertorium 1892 Bd. 16 S. 278.)

Theefälschung in den holländischen Kolonien.

Ueber im Grossen ausgeführte Theefälschung auf Java berichtet *A. Vordermann*. Es wird dort der einheimische

Digitized by Google

Thee einer besonderen Behandlung unterworfen, um ihn als chinesischen Thee in den Handel bringen zu können. Die Fälschung geschieht in sechs grossen Fabriken in Cheribon, der Hauptstadt der gleichnamigen Provinz. Die Chinesen kaufen dieses Falsificat auf, versehen es mit chinesischer Verpackung und bringen es in den europäischen Handel. Ausser der Appretur geschieht auch noch eine Verfälschung mit fremden Pflanzentheilen. (Nach *Revue internat. scient. et popul. des falsifications des denrées aliment.*, Bd. 5 S. 129, durch *Chemisches Centralblatt*, 1892 Bd. 1 S. 784.)

Verfahren zum Nachweis von erschöpftem Thee.

Zur Untersuchung des Thees verfährt *Eduard Hanausek* in der Weise, dass er je 2 g der verschiedenen Handelssorten 6- bis 7mal nach einander mit 100 cc siedendem Wasser fünf Minuten auszieht und das Brechungsvermögen der filtrirten Auszüge mittels des *Pulferich*'schen Refractometers bestimmt. Die für die verschiedenen Handelssorten erhaltenen Brechungsindices nennt Verfasser typische. Der Brechungsindex nimmt bei jeder Handelssorte von Aufguss zu Aufguss mehr oder weniger ab, so z. B. für Souchong wie folgt: I. 1,33411, II. 1,33446, III. 1,33338, IV. 1,33321, V. 1,33321, VI. 1,33313, VII. 1,33305. Verfasser ist der Ansicht, dass weitere Untersuchungen über diesen Gegenstand zur Aufstellung von Grenzzahlen führen werden, wenigstens für einheitliche Theesorten; bei gemischten dagegen dürfte der Methode zunächst noch wenig Werth beizumessen sein. Der Gerbstoffgehalt der Theesorten ist nahezu ohne Einfluss. (Nach *Revue internat. scient. et popul. des falsifications des denrées aliment.*, Bd. 5 S. 210, durch *Chemisches Centralblatt*, 1892 Bd. 2 S. 584.)

Untersuchung des Honigs.

Auf Grund einer grossen Anzahl von Untersuchungen erklärt *G. Mapurgo* den Honig der Rheinprovinzen für den besten Deutschlands. Sehr geschätzt sind ferner die Honige aus Steiermark, von Chamounix und Norbonne (Frankreich), von Schottland und besonders diejenigen der Inseln des Mittelmeeres.

Die Zusammensetzung des Honigs ist nach 78 Analysen folgende:

	Feuchtigkeit	Lävulose	Dextrose	Rohrzucker	Asche	Wachs
Maximum .	24,50	45,0	42,50	8,00	0,36	3,00
Minimum . .	16,50	33,50	22,25	0	0,13	0,13
Mittel aus 78 Analysen	18,46	39,25	37,71	1,40	0,22	0,22

Von Veränderungen, welchen der Honig beim Aufbewahren unterworfen ist, erwähnt Verfasser diejenigen, welche durch Gährungsprocesse hervorgerufen werden. Am meisten beobachtet man die schleimige, seltener die Essiggährung. Guter Honig soll nicht über 4 cc $^1/_{10}$ n-Alkali zur Neutralisation verbrauchen.

Verfälschungen ist der Honig sehr viel unterworfen; hauptsächlich dienen hierzu Rohr- und Stärkezucker, Mohrrübenextract (Dancus carota), Melasse, Dextrine, Mehle, Glycerin und sogar Seife. Ganz besonders aber ist es der Stärkezucker, welcher zur Verfälschung verwendet wird. Derselbe wird nach *Sieber* aus der Differenz der nach Inversion mit verdünnter Salzsäure gefundenen Zuckermenge und der im Filtrate nach Dextrinverzuckerung ermittelten bestimmt.

Auch Saccharin wird zuweilen dem Honig als Versüssungsmittel zugesetzt. Zum Nachweis desselben schüttelt man den Honig mit Aether aus und bestimmt das Saccharin auf bekannte Weise.

Die Anwendung des Mikroskops zur Untersuchung ist zweckmässig, da man aus der Art der gefundenen Pollenkörner sowohl die Abstammung des Honigs schliessen, als auch Krystalle von Dextrose, sowie Stärke erkennen kann, falls solche zugesetzt wurde. (Nach *Zeitschrift für Nahrungsmitteluntersuchungen und Hygiene*, 1892 Bd. 6 S. 317, durch *Chemiker-Zeitung*, Repertorium 1892 Bd. 16 S. 264.)

Der Mais als Nahrungsmittel des Menschen.

Nach den Untersuchungen von *H. W. Wiley* hat der Mais folgende durchschnittliche Zusammensetzung:

Wasser	Asche	Fett	Kohlehydrate excl. Rohfaser	Rohfaser	Albuminoide
Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
10,4	1,52	5,20	70,69	2,08	10,46

Der Eiweissgehalt schwankte zwischen 7 bis 14,65 Proc.

Den relativen Nährwerth des Mais im Verhältniss zu den Cerealien gibt nachstehende Tabelle:

	Enthülster Hafer	Weizen	Roggen	Gerste	Mais
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
Wasser	6,93	10,27	8,67	6,53	10,4
Asche	2,15	1,84	2,09	2,89	1,52
Fett	8,14	2,16	1,94	2,68	5,20
Verdauliche Kohlehydrate	67,09	71,95	74,52	72,77	70,69
Unverdauliche „ .	1,38	1,80	1,46	3,80	2,09
Albuminoide	14,31	11,95	11,32	11,33	10,46

Der Nährwerth des Mais ist also etwa gleich demjenigen der anderen Getreidearten. Der geringe Gehalt an stickstoffhaltigen Stoffen und verdaulichen Kohlehydraten wird durch einen Ueberschuss an Fett wieder ausgeglichen. Dieser Schluss wird durch die praktische Erfahrung bestätigt. (Nach *Milch-Zeitung*, Bd. 21 S. 121, durch *Chemisches Centralblatt*, 1892 Bd. 1 S. 595; vgl. auch *D. p. J.* 1892 **283** 22.)

Zusammensetzung der Wachholderbeeren und des Wachholderbranntweins.

Mährische Wachholderbeeren, von denen eine nicht ausschliesslich aus reifen Beeren bestehende Handelswaare untersucht wurde, enthalten nach *B. Franz*:

	In der frischen Substanz	Auf Trockensubstanz berechnet
Wasser	35,34	—
Aetherisches Oel	0,89	1,37
Ameisensäure	1,50	2,31
Essigsäure	0,57	0,87
Aepfelsäure	0,43	0,66
Oxalsäure	nicht bestimmt	—
Wachsähnliches Fett	0,094	0,14
Harz im alkoholischen Auszug	1,33	2,04
Harz im ätherischen Auszug .	8,22	12,65
Bitterstoff (Juniperin) . . .	0,24	0,36
Pectinartige Substanzen . .	1,64	2,52
Invertzucker	12,62	19,43
Rohfaser	29,43	48,32
Proteïnsubstanzen	3,47	5,34
Asche	2,15	3,31

Bezüglich der Herstellung des Wachholderbranntweins ist Verfasser mit *Behrend*[1] der Ansicht, nicht die Beeren

[1] *Chemisches Centralblatt*, 1890 Bd. 2 S. 639.

Digitized by Google

direct zu vergähren, sondern einen daraus hergestellten Pressaft. Die zur Verwendung kommenden Beeren sollten reif sein, da sie mehr Zucker und weniger Rohfaser enthalten als die nicht ganz reifen.

Ein mährischer Wachholderbranntwein bester Qualität hatte ein Volumgewicht von 0,943 mit einem Säuregehalt als Essigsäure berechnet von 0,058 Proc. Der Abdampfrückstand betrug 0,0272 Proc.; die Asche mit deutlichen Spuren von Kupfer 0,0169 Proc. (Nach *Zeitschrift für Nahrungsmitteluntersuchungen und Hygiene*, Bd. 6 S. 73, durch *Chemisches Centralblatt*, 1892 Bd. 1 S. 668.)

Künstliche Färbung von Orangen.

In Paris werden unter dem Namen Blutapfelsinen gewöhnliche Apfelsinen verkauft, welche nach *A. Barillé* mit Biebricher Scharlach gefärbt worden sind. Letzterer Farbstoff, welcher als völlig ungiftig angesehen wird, ist in Wasser löslich und wird durch Säuren braun gefällt. Die wässerige Lösung wird durch Kochen mit Ammoniak und Zinkpulver erst gelb, darauf farblos. Concentrirte Schwefelsäure löst den Farbstoff mit grasgrüner Farbe. Beim Verdünnen wird die Lösung blau und setzt schliesslich einen schön braunen Niederschlag ab. (Nach *Revue internat. scient. et popul. des falsifications des denrées aliment.*, Bd. 5 S. 201, durch *Chemisches Centralblatt*, 1892 Bd. 2 S. 583.)

Untersuchung von Safran und seinen Surrogaten.

Der Umstand, dass der Safran von Alters her vielfachen Verfälschungen unterworfen ist, und die in Erfahrung gebrachte Thatsache, dass eine grosse Pastenfabrik ihre Teigwaaren statt mit Safran mit einer aus Paris bezogenen Farbe, die sich als das giftige Martinsgelb erwies, färbt, veranlasste *E. Vinassa*, den Safran sowie seine Surrogate einer eingehenden Untersuchung zu unterwerfen. Das Ergebniss stellte Verfasser in einer Reihe von Tabellen, auf welche hier nur verwiesen werden kann, zusammen. Den Tabellen ist eine erklärende Abhandlung vorausgeschickt, welcher bezüglich des Ganges der Safranprüfung das Nachstehende entnommen ist.

Die Untersuchung des Safrans zerfällt I. in eine mikroskopische und mikrochemische, II. eine chemische und III. eine physikalische.

I. Mikroskopische und mikrochemische Prüfung:

a) Der zu untersuchende Safran wird in Paraffinöl gebettet unter das Mikroskop gebracht: in gutem Safran zeigen sich alle Partikelchen gleichmässig gefärbt. Finden sich dagegen viele weisse oder gelbliche Fragmente, welche das Aussehen des Safrans besitzen, so lässt dies den Schluss zu auf Vermischung mit Feminelle oder ausgezogenem Safran.

b) Reiner Safran mit concentrirter Schwefelsäure zusammengebracht und unter der Stativlupe besehen, gibt nur blaue Streifen, die allmählich in schmutzig Violett übergehen, während die meisten Verfälschungsmittel gewöhnlich charakteristische violette oder kirschrothe Streifen zeigen.

c) Eine Probe wird mit Chloralhydrat aufgehellt und nach mehreren Stunden mit Wasser ausgezogen, filtrirt und bei stärkerer Vergrösserung betrachtet. Schon auf dem Filter erkennt man die gröberen Fälschungen mit Santel- oder Campecheholz oder solche mit Safflor. Bei dieser mikroskopischen Prüfung ist besonders auf die Pollenkörner zu achten, weil diese meist charakteristischer sind als die Blütentheile. Auch Haare, Krystalle u. s. w. geben mitunter Aufschluss über die Art des Fälschungsmittels.

II. Die chemische Untersuchung erstreckt sich auf die Bestimmung des Wasser- und Aschengehaltes. Als Maximum des Wassergehaltes ist 15 bis 16 Proc. als das zulässig Höchste anzusehen; als dasjenige der Asche 8 Proc. Bei Mehrgehalt ist auf Sand, Gyps und Schwerspath zu prüfen. — Beim langsamen Veraschen entwickelt sich ein gelber Rauch mit einem an Safran erinnernden Geruch, der bei Zusatz von Zucker ein eigenthümlich stechender wird.

Die Bestimmung des Handelswerthes des Safrans mittels zehnprocentiger Kaliumbichromatlösung nach *Proctor*[2] besteht darin, dass man Safran im Verhältniss 1 : 1000 während vier Stunden digerirt und 50 cc abfiltrirt. Man lässt hierauf zu 50 cc Wasser so lange zehnprocentige Kaliumbichromatlösung aus einer Bürette einfliessen, bis das Wasser dieselbe Färbung zeigt, wie die 50 cc des Safranauszugs. Es sind hierzu etwa 5 bis 6 cc Kaliumbichromatlösung nöthig.

III. Physikalische Prüfung: Als eine gute qualitative Vorprüfung erwies sich die folgende. Streut man Safran auf Wasser, welches sich in einem Teller befindet, so färbt sich dasselbe gelb; ist der Safran verfälscht, z. B. mit Santelholz, Campecheholz oder Safflor, so zeigen sich zahlreiche schwarze Punkte.

Von grossem Werthe zum Nachweis von Verfälschungen des Safrans ist die Capillaranalyse, wie sie *Goppelsröder* angegeben hat. Durch dieselbe lassen sich sowohl die meisten vegetabilischen Substanzen als namentlich auch fast alle Anilinfarben leicht nachweisen. (Nach *Archiv der Pharmacie*, 1892 Bd. 231 S. 353; vgl. auch *D. p. J.* 1892 284 298 Safran aus Algier.)

Zinkhaltige amerikanische Apfelschnitten.

Die schon mehrfach in der Literatur gemachten Angaben, wonach amerikanische Apfelschnitten sich als zinkhaltig erwiesen, werden von *Carl Amthor* und *Julius Zink* aufs Neue bestätigt. Verfasser fanden in 1 k amerikanischer Apfelschnitten bei 16 Proben einen Gehalt an Zink von 8 bis 438 mg.

Die Apfelschnitten sollen auf verzinkten Hürden getrocknet werden, weil sie dadurch schön weiss oder höchstens gelb würden. (Nach *Pharmaceutische Centralhalle*, 1892 Bd. 33 S. 456; vgl. auch *Zinkhaltige Conserven*, 1892 284 299.)

Analyse des Eigelbes des Handels.

Obwohl die Zusammensetzung des Eigelbes nicht einfach ist, so kann sich die Untersuchung doch vom praktischen Gesichtspunkt aus auf die Bestimmung des Wassers, des trockenen und wasserlöslichen Extracts, des Fettes, des Vitellins und der Asche beschränken.

Nach *M. F. Jean* werden diese Bestimmungen in der folgenden Weise ausgeführt:

1) Bestimmung des Wassers und trockenen Extracts: 10 g einer völlig gleichmässigen Probe des Eigelbes werden, mit einigen Tropfen Essigsäure versetzt, gut gemischt und anfangs bei einer Temperatur von 50 bis 60° unter öfterem Umrühren getrocknet, bis schliesslich das

[2] *Vierteljahrschrift für Lebensmittelchemie*, Bd. 4 S. 295.

Digitized by Google

Gewicht bei 110° constant wird. Der Gewichtsverlust mit 10 multiplicirt gibt dann unmittelbar den Wassergehalt in Procenten an, die Differenz zwischen Gewicht und Wassergehalt denjenigen an trockenem Extract.

2) Fettbestimmung: Das erhaltene Extract wird fein gepulvert im Soxhlet-Apparat mit Petroläther extrahirt. Den Petroläther destillirt man ab, trocknet den Rückstand eine Stunde bei 110 bis 115° und wägt.

3) Bestimmung der Asche: 10 g Eigelb werden erst getrocknet und dann geglüht, bis eine völlig weisse Asche entstanden ist, die gewogen wird.

4) Bestimmung des Vitellins: Die mit Petroläther erschöpfte Masse wird im Extractionsapparat erst mit heisser Luft behandelt, um den anhaftenden Petroläther zu vertreiben, und dann mit destillirtem Wasser ausgezogen. Die erhaltene wässerige Lösung wird eingedampft, getrocknet und gewogen. Von dem erhaltenen Gewicht des auf diese Weise bestimmten wasserlöslichen Extracts ist dasjenige der zur Conservirung zugesetzten Salze abzuziehen, um die wirkliche Menge des wasserlöslichen Extracts zu erfahren. Aus dem nunmehr bekannten Gehalt an Wasser, Fett, Asche und wasserlöslichem Extract erhält man die Menge des wasserlöslichen Vitellins, indem man die Summe der genannten Bestandtheile von dem angewandten Eigelb abzieht.

Das Chlornatrium bestimmt Verfasser nicht in der Gesammtasche, sondern zieht es vor, dasselbe in einer besonderen Probe zu bestimmen, welche er bei 110° trocknet und dann mit heissem Wasser auszieht.

Ein nach obiger Methode untersuchtes Eigelb ergab als Mittel dreier Analysen: Wasser 52,6 Proc.; Fett 28 Proc.; Asche 1,4 Proc.; Vitellin 18 Proc. (Nach *Moniteur scientifique*, 1892 Bd. 6 S. 561.)

5,9 mm-Gewehr in der nordamerikanischen Marine.

Nach dem *N.Y.-Herald* soll ein neues Gewehr eingeführt werden, welches ein kleineres Kaliber und andere Einrichtungen als das in der nordamerikanischen Armee eingeführte Gewehr von *Krag-Jörgens* hat. Der Lauf soll von Nickelstahl gefertigt werden. Damit würde denn nun dieses Material bei allen Arten von Militärfeuerwaffen in Gebrauch genommen sein. Auf Grund besonderer, vom U. S. Navy-Departement aufgestellten Bedingungen soll der beste Verschluss durch Concurrenzverfahren ermittelt werden. Bewerber erhalten nach Meldung Läufe und Patronen durch den Staat geliefert. Ob die Verschlüsse hauptsächlich als Einzellader gebraucht werden sollen, wie die des Armee-Gewehres, ist nicht bekannt gemacht; es dürfte aber sehr zu bezweifeln sein.

Sanders und Thomson's elektromagnetische Trennmaschine.

Eine sehr einfache Einrichtung zeigt die Erztrennmaschine von *Sanders und Thomson* (1893). Nach *Lumière Électrique*, 1893 Bd. 49 * S. 424, wird der Elektromagnet mit seinen beiden sehr langen Schenkeln in eine Neigung von etwa 70° gegen die Wagerechte gebracht. Quer über die Schenkel vom Bug bis zu den Polen wird an die untere Seite eine Platte gelegt, gegen welche das Erz aus einem Trichter zugeführt wird und von den Polen nach dem Bug hinabgleitet. Die Gangart fällt zeitig von der Platte ab, das Mineral bleibt, bis es am Bug ankommt, und fällt da in einen anderen Kasten, als die Gangart. Die Pole sollen so weit von einander entfernt sein, dass der magnetische Staub nicht eine Verbindung des einen mit dem anderen herbeizuführen vermag.

Ocean-Telephonie.

Ausgehend von der Ueberzeugung, dass ein Telephoniren zwischen Europa und Amerika durch den Atlantischen Ocean möglich sein müsse und dass wir früher oder später doch dazu gelangen würden, hat Prof. *Silvanus P. Thompson* in einem am 22. August vor dem Internationalen elektrischen Congresse zu Chicago gehaltenen Vortrage, welcher im *Electrician*, 1893 Bd. 31 * S. 439 und * 473, abgedruckt ist, seine Ansichten darüber entwickelt, welche Einrichtung den Ocean-Telephonkabeln im Gegensatze zu den jetzt üblichen und seit 30 Jahren nicht wesentlich anders gewordenen Telegraphenkabeln zu geben wäre, damit die von der Capacität des Kabels herrührende Verzögerung der Ströme beseitigt wird. Er erörtert dabei namentlich 1) die Anwendung von Nebenschluss-Widerständen zwischen den beiden gegen einander isolirten Leitern im Kabel bezieh. die Hinzufügung eines dritten Leiters von genügendem Widerstande und ausreichender Selbstinduction, der in entsprechenden Abständen abwechselnd mit dem einen und dem anderen Leiter zu verbinden wäre, und 2) die Zerlegung des langen Kabels in mehrere kurze, welche an den Stellen, wo sie an einander stossen, durch Inductoren elektrisch mit einander zu verbinden wären. Der Vortragende schliesst mit dem Hinweise, dass ein Kabel von der neuen Einrichtung nicht viel mehr kosten würde, als ein gewöhnliches, und dass es, wenn es ja nicht das telephonische Sprechen möglich machen würde, sicher doch fürs Telegraphiren tauglich sein würde und zwar mit weit grösserer Geschwindigkeit. Nicht mit Unrecht hebt die Redaction (a. a. O. S. 433) dem gegenüber hervor, dass mit Rücksicht auf ununterbrochene Sicherheit des Betriebes ein einziges Kabel, welches 10mal so viel leisten könnte, doch nicht die jetzt im Atlantischen Ocean arbeitenden Kabel würde ersetzen können. Ueber die Besprechung, welche sich an den Vortrag anschloss, ist im New Yorker *Electrical Engineer*, 1893 Bd. 16 S. 202 und 207, kurz berichtet worden. Dabei wurden einerseits die grossen Kosten solcher Kabel als die Sache sehr erschwerend bezeichnet, andererseits die Richtigkeit der Schlüsse *Thompson*'s als noch weiterer Bestätigung bedürftig hingestellt; immerhin erscheint die gegebene Anregung dankenswerth und führt hoffentlich mit der Zeit zu einer Lösung der Frage.

Bücher-Anzeigen.

Die Eiskeller, Eishäuser, Kühlräume und Lagerkeller. Deren Bau und Construction nach bewährten Anlagen unter Berücksichtigung aller bisher zu diesen Bauten verwendeten Baumaterialien und der Verwendung von Ammoniak bei Kühlanlagen. Von *H. Schatteburg*. L. Hofstetter. Halle a. S.

Das mit vielen und guten Originalzeichnungen ausgestattete Werk erläutert zunächst die Einrichtung der Räume, welche lediglich zum Aufbewahren von Eisvorräthen dienen, dann solche, die zugleich mit Kühlräumen zum Aufbewahren von Speisen und Getränken verbunden sind, gibt ferner eine Reihe von Ausführungen von Kellereianlagen. Zum Schluss werden noch Kühlräume für Fleisch u. dgl. beschrieben, wie sie neuerdings für Schlachthöfe u. dgl. ausgeführt werden, und die nöthigen Angaben über Temperatur der Kühlräume, Luftwechsel u. dgl. gemacht.

Was ist beim Anschluss an die Wasserleitung und Canalisation zu beobachten? Rathschläge zur Ausführung der Anlage in Haus und Hof von *Metzger*. J. Wallis. Thorn. 46 S.

Das Werk enthält kurze Auskunft über Alles, was den Consumenten bei dem Anschlusse speciell an das Wasserwerk in Thorn zu wissen wünschenswerth erscheint; es wird in ähnlichen Fällen an jedem Orte sich nutzbringend zeigen. Der erste Theil handelt über den Anschluss und die Einrichtungen zum Gebrauche, der zweite Theil über die nicht minder wichtige Abführung des Wassers und die Wegschwemmung von Abfuhrstoffen.

Abhandlung über die Ursache der Schwere von *Chr. Huyghens*. Deutsch herausgegeben von *R. Mewes*. 47 S. 1,60 M.

Ueber die bewegende Kraft der Wärme von *E. Clapeyron*. Deutsch herausgegeben von *R. Mewes*. 48 S. 1,60 M. Verlag von A. Friedländer. Berlin.

Die beiden Hefte geben in guter Uebersetzung zwei für die Entwickelung der Naturwissenschaft bedeutende Arbeiten wieder. In geschickter Weise hat der Bearbeiter die neueren Errungenschaften der Forschungen nachgetragen. Für jeden Freund der Naturwissenschaften bieten diese Abhandlungen Vieles von Interesse.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

Digitized by Google

DINGLERS

POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 74. Bd. 290, Heft 3. Stuttgart, 20. October 1893.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart.

Neue Holzbearbeitungsmaschinen und Werkzeuge.

(Fortsetzung des Berichtes S. 34 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Maschine zum wellenförmigen Nuthen und Fräsen von *J. Schanda* in Barmen (*D. R. P. Nr. 60794 vom 5. Mai 1891).

Diese Fräsmaschine ist in erster Linie bestimmt zur Herstellung sogen. Waschreiben oder Waschbretter ohne Zinkbekleidung, bei welchen die Nuthungen wellenförmig verlaufen.

Die Maschine besteht der Hauptsache nach aus einem feststehenden Tisch und dem darauf in der Längsrichtung sich schlangenförmig bewegenden Schlitten, in welchem das Arbeitsstück gehalten ist, der über diesem angeordneten, schnell rotirenden Messerspindel und endlich dem am Rahmen untergebrachten Triebwerk für die Messerspindel und die Fortbewegung des Arbeitsstückes.

Der Tisch oder Maschinenrahmen ist gebildet aus zwei Längs- oder Seitenstücken (Fig. 9) und den zwei damit verschraubten oder sonstwie damit verbundenen Endstücken B und B_1.

Die Längsstücke sind oben mit wagerecht vorstehenden Flanschen oder Leisten versehen, mit einem der Länge nach laufenden Absatz an jeder Leiste. Diese vertieften, vorspringenden Absätze dienen zum Tragen des Werkstückschlittens E, an dessen Bodenseiten die Gewindeklötze schwalbenschwanzförmig angesetzt sind, so dass er über denselben nach links und rechts verschoben werden kann, wie sogleich erläutert werden soll.

In das Gewinde der Klötze werden die Spindeln G und G_1 eingeschraubt, welche zwischen den Endrahmenstücken B und B_1 drehbar, in axialer Richtung unverschiebbar gelagert sind. Mittels des weiter unten beschriebenen Triebwerkes werden die Spindeln in Drehung versetzt und verursachen dann die Längsverschiebung des Schlittens E.

Gegen Abheben nach oben ist der Schlitten durch auf den erhabenen Theil der Flanschen aufgeschraubte Wangen H geschützt, so dass er sich in Nuthen bewegt.

In der Querrichtung ist der Werkstückschlitten schmaler als die Entfernung der Hinterkanten der erwähnten Nuthen, so dass ihm die schon erwähnte Transversalbewegung gestattet ist, während er zugleich durch die Spindeln $G\,G_1$ in der dazu senkrechten Richtung sich bewegt.

Diese letztere Bewegung in der einen oder anderen Richtung wird durch das dafür angeordnete Triebwerk wie folgt mechanisch bewirkt: An einer Seitenwand befindet sich der Nebenanguss J zur Aufnahme einer Spindel oder eines Zapfens K, und hierauf ist die Riemenscheibe L aufgekeilt, welche von einer Transmission aus in Drehung versetzt wird; hinter L befindet sich auf K das Getriebe M, das mit dem Rade N in Eingriff steht. Auf den ähnlich wie K im Rahmen untergebrachten Drehzapfen von N ist ein Stufenscheibensatz O aufgekeilt, von dem die Umdrehung veränderlich auf die correspondirenden Stufenscheiben P übertragen werden kann. Mittels der Kegelräderübersetzung Q und $Q_1\,R\,S\,S_1$ am Kopfende der Maschine endlich wird die Achse T in Drehung versetzt, links oder rechts herum, je nachdem mittels der Klauenkuppelung U das Rad S oder S_1 in feste Verbindung mit T gebracht wird. Die Achse T ist in einem geeigneten, vor

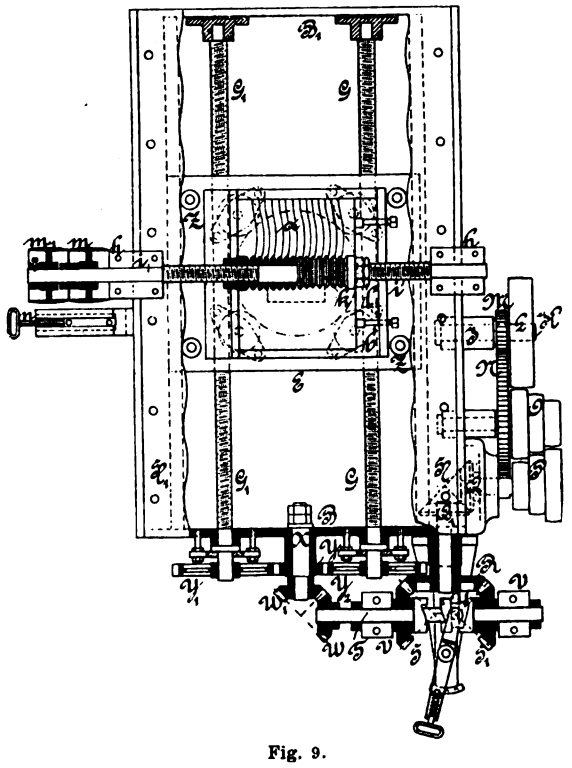


Fig. 9.
Fräsmaschine von Schanda.

dem Kopfstücke B befestigten Lagerstuhl V gelagert, mit welchem auch der Ausrücker für die Klauenkuppelung U verbunden ist.

Am inneren Ende von T ist ein Kegelrad W aufgekeilt, das in Eingriff steht mit einem gleichen Rad W_1 auf einem in der Kopfwand B gelagerten Drehzapfen X, der auch ein Stirnrad Y trägt, welches mit den Rädern $Y_1\,Y_2$ auf den Enden der Spindeln in Eingriff steht, so dass diese also in Drehung versetzt werden, und weil die eine Links- und die andere Rechtsgewinde hat, wird der Schlitten E wie gewünscht vor oder zurück geschoben.

Der Schlitten hat in der Querrichtung Spielraum und kann sich in den Schwalbenschwanzführungen quer verschieben, wie folgt:

Digitized by Google

Die Wangen *H* bilden zwei äquidistante Wellenlinien, und auf den vier Ecken des Schlittens sind Leitrollen *Z* aufgesetzt, deren äussere Peripherie die Schlangenlinien in jeder Lage berühren. In der Längenrichtung sind die Rollen so angeordnet, dass sich alle Rollen zugleich an gleichen correspondirenden Stellen eines Wellenberges oder Wellenthales der Wangen *H* befinden, und es ist nun ohne weiteres zu erkennen, dass der Schlitten sich schlangenförmig vorwärts oder rückwärts bewegt.

Das zu bearbeitende Holz *a* wird nun mittels eines besonderen Einspanntisches *b* auf dem Schlitten *E* so befestigt, dass es sammt jenem hoch und tief gestellt werden kann, damit es bei verschieden grossen Fräsen verschiedener Holzdicke und überhaupt stets in die geeignete Schnitttiefe zu diesen eingestellt werden kann. Zu diesem Ende sind unter dem Schlitten *E* vier Büchsen befestigt, durch welche vier genau in sie eingepasste Schrauben hindurchgehen. Diese Schrauben sind die Träger des Spanntisches *b*.

Unterhalb der Büchsen sind auf dieselben Rädchen mit Muttergewinde aufgesetzt und so festgehalten, dass sie sich drehen, aber nicht axial verschieben können.

Die vier Rädchen stehen in gemeinsamem Eingriff mit einem ebenfalls unter dem Tische angeordneten Zahnrad mit Kurbelgriff, so dass durch Drehung dieses Rades alle vier Mutterrädchen gleichzeitig und gleichmässig gedreht und dadurch der Spanntisch gleichmässig senkrecht verschoben wird.

In der Mitte der Längsseiten der Maschine befinden sich an den Rahmenstücken die Lager *h*, welche zur Aufnahme der Messerspindel *i* dienen; diese ist ihrer ganzen Länge nach mit Gewinde versehen, so dass die auf sie aufgesteckten Fräsenscheiben *k* zwischen Muttern und Gegenmuttern *l* festgeklemmt werden können. Mittels Fest- und Losscheibe $m\,m_1$ wird die Messerspindel von einer Transmission aus in rasche Umdrehung versetzt. Ein Ausrücker *n* dient zur Verschiebung des Antriebriemens.

Maschine zum Schneiden rechts- und linksgängiger

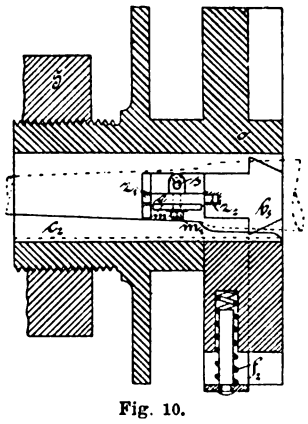


Fig. 10.

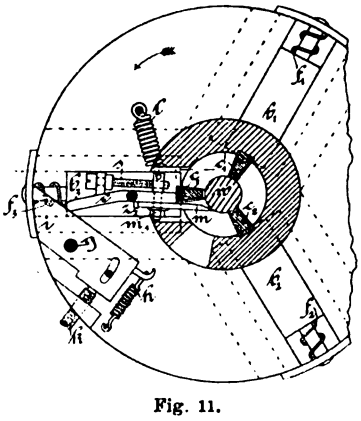


Fig. 11.

Fräskopf von Haindl.

Schraubennuthen von *H. M. Albee* in Newark, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 62888 vom 21. August 1891).

Die bekannten Maschinen zum Einschneiden von Nuthen in Stöcke oder sonstige Gegenstände aus Holz o. dgl. besitzen keine Einrichtungen, die es mit Leichtigkeit ermöglichen, Nuthen entgegengesetzter Gangrichtung zu schneiden. Bei der den Gegenstand der vorliegenden Erfindung bildenden Maschine wird zu diesem Zweck von einer Schraubenspindel, welche einen das rotirende Schneidwerkzeug führenden Support verschiebt, durch Wechselräder eine Drehbankspindel getrieben, mittels welcher das Werkstück in Umdrehung versetzt wird, so dass es nach der einen oder anderen Richtung in Drehung versetzt werden kann, während das rotirende Schneidwerkzeug in einer bestimmten Richtung fortschreitet. Um grosse oder kleine Werkstücke bearbeiten zu können, um ferner eine besondere, mit einem gewünschten Muster übereinstimmende Wirkung zu erzielen, ist das Schneidwerkzeug senkrecht beweglich, und zwar wird die Bewegung durch einen Copirstift geregelt, der durch den Support über das Musterstück fortbewegt wird.

Messerkopf zum Konischfräsen von *J. Haindl* und *F. Friedrich* in Crimmitschau (*D. R. P. Nr. 66468 vom 29. November 1891).

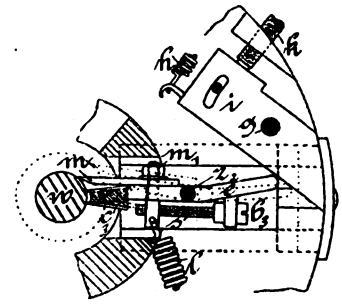


Fig. 12.

Fräskopf von Haindl.

Beim Fräsen oder Hobeln konischer Stangen mit umlaufendem Messer ist es einestheils erforderlich, dass das Messer sich immer weiter von der Mittelachse des zu bearbeitenden Werkstückes entfernt, anderentheils ist es aber auch nöthig, dass das Messer allmählich derart um eine der Umlaufsachse parallele Achse gewendet wird, dass die Richtung desselben zum Umfange des Werkstückes immer nahezu die gleiche bleibt. Diesen beiden Anforderungen gleichzeitig gerecht zu werden, ist die Aufgabe, welche dieser Fräskopf erfüllen soll.

In der vorderen Scheibe *o* (Fig. 10 und 11) des Kopfes sind in Schwalbenschwanzführungen radial beweglich die Backen $b_1\,b_2\,b_3$ gelegen, an deren unteren Flächen die Leisten $c_1\,c_2\,c_3$ eingeschoben sind, welche eine der Konicität des zu fräsenden Stabes entsprechende Schräge haben.

An einem dieser Backen ist in Zapfen $z_1\,z_2$ drehbar die Platte *e* befestigt, welche das durch Schraube *s* verstellbare, durch Mutterschraube m_1 mit ihr verbundene Messer *m* trägt.

Die Platte *e* wird von einer starken Feder *l* gegen die Gleitfläche *i* gedrückt und die Backen $b_1\,b_2\,b_3$ erhalten von den Federn $f_1\,f_2\,f_3$ einen Druck gegen das Werkstück *w*.

Je weiter das Werkstück in den in die Spindel *S* eingeschraubten, schnell rotirenden Fräskopf hineingeschoben wird, um so weiter werden die Leisten $c_1\,c_2\,c_3$ und die Backen $b_1\,b_2\,b_3$ aus einander gedrängt, wodurch auch das Messer *m* sich immer weiter von der Achse des Werkstückes entfernt.

Hierbei drängt aber die Gleitfläche *i* das Messer in die in Fig. 12 punktirt angegebene Lage, so dass der für einen glatten Schnitt günstige Winkel stets erhalten bleibt. Die um *g* drehbare Platte *i* wird von der Feder *h* gegen die Schraube *k* gedrückt und kann mittels *k* dem Konus entsprechend eingestellt werden.

Leistenkehlmaschine von *P. Oehlschläger* in Berlin (*D. R. P. Nr. 65048 vom 21. Mai 1892).

Die in Fig. 13 schaubildlich dargestellte Hohlkehlschnitzmaschine ist dadurch gekennzeichnet, dass ein schwingender Gaisfuss als Schnitzmesser Verwendung findet, und dass von der Maschine aus der Vorschub der auszukehlenden Holzleiste selbsthätig kurz nach Vollendung der Arbeit des Gaisfusses mittels eines Triebrades erfolgt, welches die

Digitized by Google

schon bearbeitete Holzleiste mit ihren Hohlkehlen als Zahnstange benutzt.

Die zu bearbeitende Leiste *a* soll mittels eines Gaisfusses *b* mit Hohlkehlen versehen werden. Unter den Hohlkehlen sind nur solche verstanden, welche in zu der Längsrichtung der Leiste normaler Richtung verlaufen. Die Schwingung des Gaisfusses *b*, welche zum Einschneiden der Hohlkehlen erforderlich ist, wird von der durch Riemen angetriebenen Welle *h* aus durch Kurbelscheibe *g*, Pleuelstange *f* und den um Achse *o* schwingenden Hebel *d* vermittelt. Die Transportvorrichtung selbst ist die folgende:

Auf der Achse *h* sitzt ein Daumen *l*, welcher bei jeder Umdrehung der Welle *h*, also auch bei jeder Schwingung

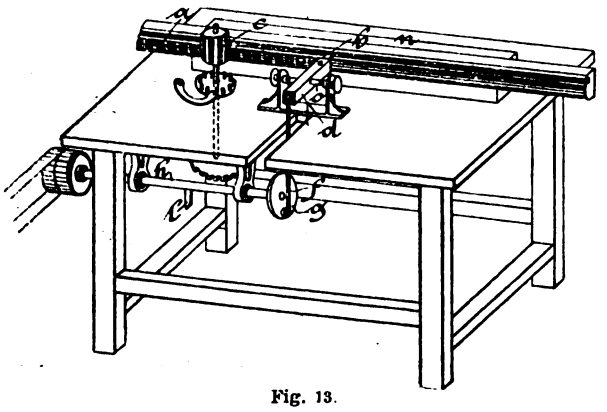


Fig. 13.
Leistenkehlmaschine von Oehlschläger.

des Gaisfusses *b* und Herstellung einer Hohlkehle auf die Daumenscheibe derart einwirkt, dass letztere sich um eine Theilung weiter bewegt. In Folge dessen wird das Transportrad *c*, welches mit senkrechten Rippen versehen ist, ebenfalls eine Drehung um eine Rippe vornehmen. Nun sind auf dem eigenthümlich geformten Transportrade *c* die Rippen in solcher Entfernung von einander angebracht, dass dieselbe der Entfernung zwischen den Hohlleisten entspricht. Die Folge ist also, dass die Rippen des Transportrades *c* in die Hohlkehlen der Leiste *a* selbst eingreifen, und immer, wenn eine Hohlkehle fertiggestellt ist, auch ein Weitertransport um die Entfernung zweier Hohlkehlen von einander eintritt.

Bei Beginn des Verfahrens ist es erforderlich, in der Weise einen Weitertransport der Leiste *a* zu bewerkstelligen, dass man mit derselben eine bereits bearbeitete Leiste verbindet, welche dann zunächst dem Transportrade *c* zum Eingriff dient.

Die Anlage *n* dient der Leiste *a* zur hinteren Führung. Bei Herstellung von Leisten mit verschiedenen Hohlkehlenentfernungen müssen auch verschiedene Transporträder *c* eingeführt werden, ohne dass die anderen Theile der Maschine und der Transportvorrichtung geändert zu werden brauchen.

Zur Erzielung grösserer Leistungsfähigkeit können an dem Hebel *d* auch mehrere Gaisfüsse auf einmal befestigt werden. Die Zähne des Transportrades *c* sind dann nur entsprechend zu setzen.

Die Maschine wirkt auf jeden Fall sicher, da die bearbeitete Leiste selbst gewissermaassen dem Transportrade als Zahnstange dient, so dass stets ein sicherer Eingriff des Transportrades erzielt und ein Ausbleiben des Transportes unmöglich ist. Sollte, wie es zuweilen vorkommt, der Gaisfuss *b* nicht richtig gewirkt haben, so dass gar keine oder eine nur unvollständige Hohlkehle geschnitten wurde, so wird, sobald diese ungenaue Stelle an das Transportrad *c* gelangt, die Leiste *a* nicht weiter transportirt. Auf diese Weise wird also ein automatisches Stillstehen der Leiste bei nicht richtiger Wirkung der Maschine herbeigeführt.

Der Kehlmesserkopf von *G. Brass* in Ludwigshafen (*D. R. P. Nr. 66572 vom 3. Juli 1892) soll das Aussplittern des Werkstückes verhindern, indem er durch einen entsprechend profilirten Anlaufring den Vorschub genau auf die Spanstärke begrenzt.

Messvorrichtung für Kehlmaschinen von *R. Meyer* in Firma *C. R. Meyer* in Berlin (*D. R. P. Nr. 66569 vom 19. Juni 1892).

Die bisher bestehenden Messapparate haben insbesondere den grossen Nachtheil, dass sie sich nur oberhalb einer bearbeiteten Leiste u. dgl. anbringen lassen. Wenn dies nun auch bei glatten Leisten, Brettern u. dgl. durchzuführen ist, so können doch solche Apparate zum Messen profilirter oder gemusterter Leisten u. s. w. nicht verwendet werden, weil das auf die Leisten drückende Messrad das Profil oder die Musterung zerstört oder deutliche Merkmale zurücklässt, durch welche der Werth des fertigen Fabrikats vermindert bezieh. werthlos wird. Um nun derartige Misstände zu verhüten und einen Messapparat zu schaffen, welcher für den Arbeiter sowohl wie für den Fabrikanten in gleich befriedigender Weise wirkt, wird eine Anordnung getroffen, durch welche der Apparat, von unten gegen die bearbeitete Leiste wirkend, an jeder Maschine angebracht werden kann. Der Messapparat selbst ist dem Arbeiter nicht zugänglich, und die etwa von Hand auszuführende Beweglichkeit des Messrades ist derartig geschützt oder begrenzt, dass es keinem Arbeiter einfallen wird, in unreellen Absichten das Messrad noch weiter zu drehen, wenn die betreffende Arbeit beendet ist. In Folge dieser allen vorkommenden Verhältnissen leicht und ohne

Fig. 14.

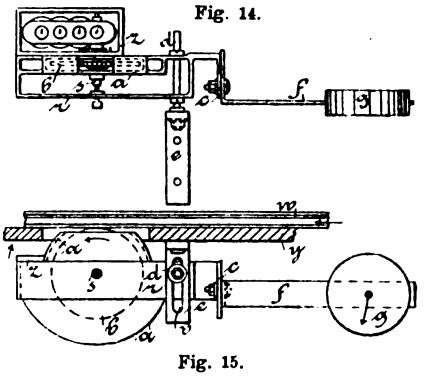


Fig. 15.
Messmaschine von Meyer.

Veränderung anzupassenden Anordnung erhält der Arbeiter seinen Lohn nach der verarbeiteten Meterzahl ausgezahlt.

Ein Rahmen *r* (Fig. 14 und 15), an welchem auf der einen Seite ein mit zwei Schlitzen versehener Winkel *c* angebracht ist, hat ungefähr in der Mitte und auf der einen breiten Seite ein Gehäuse *a*, durch welches das mit der Spindel *s* fest verbundene Rad *b* zum Theil verdeckt wird. Ausserhalb des Rahmens *r* bezieh. auf der einen äusseren Seite des Gehäuses *a* befindet sich ein Zählwerk, welches mittels der Spindel *s* durch das gezahnte Rad *b* bewegt wird. Ein Kniehebel *f*, welcher ein Gewicht *g* trägt, hat einen Schlitz und wird durch einen Bolzen *d*

Digitized by Google

mit dem Winkel *e* des Rahmens *r* verbunden. Die Drehachse, um welche der mit dem Hebel *f* verbundene Rahmen *r* schwingt, liegt in dem Bolzen *d*, welcher in dem Schlitze *v* des an der Maschine anzubringenden Winkels *e* verstellbar befestigt ist. Der durch die beiden Rahmenwangen geschobene Bolzen *d* hat noch zwei Stellringe, wodurch die Stellung des Rahmens auf diesem Bolzen bestimmt werden kann.

Das gezahnte Messrad *b* wird von unten gegen das über den Maschinentisch *y* gleitende Arbeitsstück *w* mittels des Hebels *f* und Gewichtes *g* gedrückt und überträgt

Fig. 16.

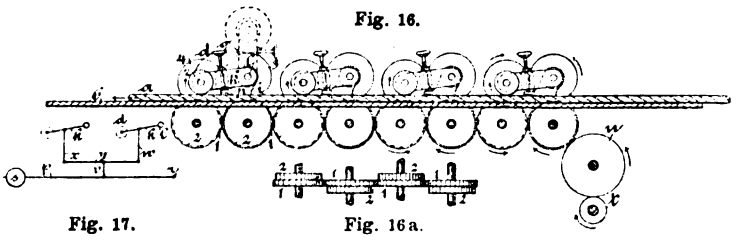


Fig. 17. Fig. 16a.

Nuthmaschine von Grosse.

dieses Rad seine Rotationen mittels der Spindel *s* auf das Zählwerk *z*, von welchem man die Zahl für die bearbeitete Länge ablesen kann.

Die Verstellbarkeit des Gewichtshebels *f*, des Bolzens *d* und des Winkels *e* ermöglicht die Anbringung des Messapparates an jeder Maschine.

Kehl-, Nuth- und Spundmaschine von *C. Grosse* in Berlin (*D. R. P. Nr. 65722 vom 22. Mai 1892), Fig. 16 und 17.

Oberhalb des Tisches *b* befinden sich hinter und neben einander bezieh. in zwei Reihen je vier Böcke *i*, welche mit der Welle *l* je ein gabelförmiges Gelenkstück *k* tragen, wobei dasselbe mit seiner Anschlagschraube *o* auf einen Ansatz *n* des Bockes *i* aufliegen kann bezieh. durch ein unterhalb des Tisches bei *r* aufgehängtes Gewicht *s* mittels der Hebel *p v y x w* nach unten gedrückt wird. Auf der das Gelenkstück *k* tragenden Welle *l* ist ein Zahnrad *3* angebracht, welches in ein auf der Welle *z* sitzendes Zahnrad *4* eingreift. Die Welle *z* ist ein Gelenkstück *k*, der Welle *l* gegenüber gelagert, und hat auf der einen Seite von *k* das vorbezeichnete Rad *4* und auf der anderen Seite von *k* eine Vorschubwalze *d*.

Jedes Gelenkstück kann also mit seiner Ausrüstung, um die Welle *l* drehbar, über den Bock *i* zurückgeschlagen bezieh. hochgehoben werden. Die Anordnung der zweireihigen Böcke *i* mit den Gelenkstücken *k* ist in entgegengesetzten Richtungen getroffen, so dass der Bock *i* mit dem Zahnrade *3* der einen Reihe neben das am Gelenkstück *k* befindliche Zahnrad *4* der anderen Reihe zu stehen kommt.

Die Böcke *i* mit Zubehör stehen zu der Führungsleiste *e* in etwas schräger Richtung, damit die Walzen *d* das Holzstück an die Leisten *e* herandrücken.

Zwischen dem ersten Gelenkstücke *k* und dem zweiten Bocke *i* befindet sich ein Messerkopf *c*, und vor diesem und unterhalb des ersten Gelenkstückes *k* ein bewegliches Lineal, welches an einem auf dem Tische *b* verstellbar befestigten Führungsstück durch eine Feder (oder mehrere Federn oder durch entsprechenden Gewichtsdruck) und eventuell durch Bolzen o. dgl. gehalten wird.

Unterhalb des Tisches *b* ist eine Reihe von in einander greifenden Zahnrädern *1* angeordnet, welche nach beiden Seiten abwechselnd mit je einem Zahnrad *2* verbunden sind. Die mit einander in Verbindung stehenden Zahnräder *1* werden mittels eines Rades *u* durch ein Rad *t* in der eingezeichneten Richtung bewegt. Die Räder *2* greifen in die Räder *3* und diese in die Räder *4*, so dass durch eine Drehung der Räder *1* bis *4* sich sämmtliche Vorschubwalzen *d* bewegen müssen.

Wird nun ein zu bearbeitendes Holzstück *a* unter die erste Walze *d* geschoben und durch diese und durch die anderen Walzen *d* weiter transportirt, so gibt die bewegliche Leiste bei etwaigen Unebenheiten der zu bearbeitenden Kante nach, d. h. sie legt sich in jede erforderliche Stellung, wodurch das Holzstück *a* beim weiteren Vorschub von der feststehenden Leiste *e* nicht mehr abgedrückt werden kann, und somit die Walzen *d* das Arbeitsstück an der Leiste *e* festhalten und gerade führen, so dass die bearbeitete Fläche vollkommen gerade ist.

Die früher hier beschriebene Sicherheitsvorrichtung für Fräsen der Firma *Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. C. Weyer und Co.* in Oberbilk-Düsseldorf kann beim Fräsen geschweifter Gegenstände nicht gut benutzt werden. Es wird deshalb dafür folgende Ausführung vorgeschlagen (*Zusatz D. R. P. Nr. 60707 vom 20. März 1891), Fig. 18.

Auf der Fräsbank ist der Ständer *a* angebracht. Dieser trägt mittels der Büchse *b* den verschiebbaren Querarm *c*, welcher durch die Schraube *d* festgestellt werden kann. Vorn am Querarme *c* ist die Büchse *e* angebracht, in welcher sich die Spindel *g* befindet. Mit derselben ist unten die aussen etwas aufgebogene ringförmige Schutz-

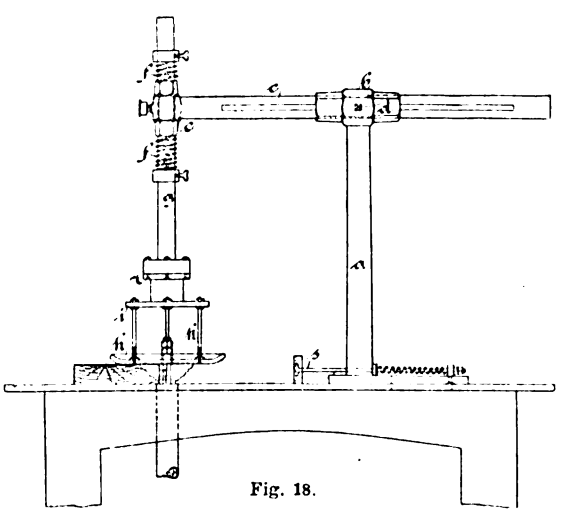


Fig. 18.

Sicherheitsvorrichtung von Weyer und Co.

und Führungsschiene *h* durch die Platte *i* und Bolzen *k* verbunden. Diese ringförmige Schiene umgibt den Fräskopf, so dass der Arbeiter diesen mit den Händen nicht zu nahe kommen kann, und er hindert gleichzeitig das Heben des Arbeitsstückes. Damit die Drehung des Arbeitsstückes nicht gehemmt wird, wurde der Schutzring *h* drehbar angeordnet.

An der Platte *i* ist ein Kopf angebracht, der mit einer Nuth versehen ist, in die der an der Spindel *g* in geeigneter Weise befestigte Ring *r* eingreift.

Damit die Schutzvorrichtung für dickere und dünnere Arbeitsstücke benutzt werden kann, wurde die Feder *f*

Digitized by Google

angeordnet, welche die Spindel gleichmässig nach unten drückt. Die schwächere Gegenfeder f_1, welche den Schutzring in geringer Höhe über dem Arbeitstische hält, dient dazu, dass, wenn das Arbeitsstück unter dem Schutzringe fortgenommen wird, dieser nicht auf den Tisch auffällt.

Für verschiedene Arbeiten kann eine ähnlich wie im Hauptpatent angeordnete, seitlich verschiebbare, federnde Schiene *s* angeordnet werden, welche das Arbeitsstück gegen den Fräskopf drückt.

Die Fussplatte des Ständers *a* ist mit Schlitzlöchern versehen, damit derselbe auf dem Tische vor- oder zurückgestellt werden kann.

Der Ständer *a* kann auch drehbar angeordnet werden, so dass der Arm mit dem Schutzringe leicht zur Seite gedreht werden kann.

Die Sicherheitsmitnehmerscheibe von *C. L. P. Fleck Söhne* in Berlin (*D. R. P. Nr. 66720 vom 10. August 1892) soll theils zum Centriren, theils zum Mitnehmen der Holzstücke bei deren Bearbeitung dienen. Bisher benutzte man dazu radial nach der Körnerspitze gestellte gerade oder geschwungene Keile, die, an der sogen. Mitnehmerscheibe befestigt, in den zu bearbeitenden Holzblock eingetrieben wurden. Diese Keile spalten meistentheils das Holz und suchte man das Zuweitgehen der Spaltung durch einen an dem Umfange der Mitnehmerplatte befestigten abgeschärften Ring, der sich in das Holz mit eindrückte, möglichst zu hindern, in den meisten Fällen mit schlechtem Erfolge, da der Ring nur den in Stücke zerspaltenen Kern zusammenhielt, das Spalten selbst aber nicht verhinderte. Ein ganz zuverlässiges und sicheres Rundlaufen des Holzes während der Bearbeitung wird daher durch diese Einrichtung nicht gewährleistet.

Fig. 19.

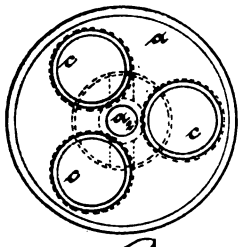


Fig. 20.
Mitnehmerscheibe von Fleck.

Der neue Sicherheitsmitnehmer spaltet das Holz gar nicht, hält es unbedingt fest und gewährleistet ein dauerndes Rundlaufen während der Bearbeitung.

Die Mitnehmerscheibe *a* (Fig. 19 und 20) ist wie gewöhnlich an der Spindel *b* der Holzbearbeitungsmaschine befestigt. In der Zeichnung ist sie als durch einen Querkeil befestigt gezeichnet. Der axial vortretende Rand a_1 ist aussen cylindrisch, innen konisch zugeschärft, so dass bei seinem Eintritt in das Holz letzteres nicht nach aussen, sondern nur nach innen gedrängt, also zusammengedrückt wird. In der Mitte der Scheibe *a* erhebt sich die Körnerspitze a_2, die in irgend passender Weise, eventuell auch direct in die Spindel *b* eingesetzt ist. In die Scheibe *a* sind eine Anzahl Mitnehmerrohre *c* (in der Zeichnung sind drei gewählt) eingeschraubt oder sonstwie befestigt. Diese Rohre *c*, am besten aus Stahl, sind aussen cylindrisch und ihre vorderen Enden nach innen abgeschrägt, so dass sie beim Eindrücken in das Holz letzteres nicht im geringsten nach aussen drängen, sondern die innerhalb ihrer Kreisschneide liegenden Holzfasern nach innen zusammendrücken. Die Röhrenform der Mitnehmer *c* gestattet, sie sehr dünnwandig zu machen, ohne ihre Widerstandskraft zu schädigen.

Da überall, wo der Rand a_1 und die Rohre *c* in das Holz eindringen, ein Zusammenpressen desselben nach innen erfolgt, so ist jedes Spalten des Holzes vollkommen ausgeschlossen. Die Wirkung der Mitnehmerrohre *c* ist ausserdem eine ganz andere, als der bisher angewendeten geraden oder geschwungenen Keile, welche in der Bewegungsrichtung nur auf das Holz drücken und dadurch die angefangene Spaltung desselben zu vergrössern suchen. Jedes Mitnehmerrohr *c* drückt in der Bewegungsrichtung nicht nur mit der betreffenden Aussenseite auf gesundes, nicht gespaltenes Holz, sondern die gegenüberliegende Innenseite wirkt ebenso auf den vom Rohr *c* umfassten zusammengepressten Holzzapfen, der abgeschert werden müsste, wenn das Rohr *c* seine Lage im Holz auch nur um die geringste Wenigkeit im Kreise verändern würde.

Die Vielfachbohrmaschine von *C. W. Vosper* und *W. C. Rafarel* in Barnstaple, England (*D. R. P. Nr. 60680 vom 4. April 1891), besitzt eine Reihe neben einander liegende, durch biegsame Wellen angetriebene Bohrspindeln, welche so geführt werden, dass sie sowohl parallel, als auch im Bogen bohren können. Es sollen Bürstenhölzer, Radnaben u. s. w. damit gebohrt werden.

Langlochbohrmaschine mit Zapfen- und Nuthenfräser von *C. Kersten* in Burgwaldniel bei M.-Gladbach (*D. R. P. Nr. 65037 vom 22. Januar 1892).

Den Gegenstand der Erfindung bildet eine Vorrichtung zur Herstellung von Zapfen und Schlitzen mittels der Langlochbohrmaschine, und ergänzt die neue Vorrichtung die Langlochbohrmaschine gewissermaassen zu einer Specialmaschine für die Herstellung von Zapfen und Schlitzen. Die hierbei erzielte Arbeitsleistung ist, was Genauigkeit und Geschwindigkeit in der Fertigstellung anbetrifft, genau der einer Specialmaschine gleich, wenn auch allerdings die Grösse der Zapfen und Schlitze durch die Construction der jeweilig verwendeten Langlochbohrmaschine, mit welcher die nachstehend eingehender beschriebene Vorrichtung verbunden wird, begrenzt ist.

Auf die Spindel der Langlochbohrmaschine wird in entsprechender Weise ein am besten S-förmig geschweifter Fräser eingesetzt und in schnelle Umdrehung versetzt. Die Längsachse des Fräsers läuft in einer senkrechten Ebene um. Ueber dem Fräser wird das zu bearbeitende Holzstück ebenfalls senkrecht eingespannt und allmählich dem Fortgange der Arbeit entsprechend dem Fräser zugeführt.

Auf diese Weise lässt es sich erreichen, dass in dem Holzstücke ein oder mehrere Zapfen bezieh. Schlitze hergestellt werden. (Fortsetzung folgt.)

Neuerungen an Elektromotoren (Dynamomaschinen) und Zubehör.

(Fortsetzung des Berichtes S. 25 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

16) Die *Dampf- und Wechselstromdynamo* von *O. Patin* ist eine Verbindung der treibenden Dampfmaschine mit der betriebenen Dynamo in der Art, dass die Magnete am Schwungrade der ersteren befestigt sind, während der Anker feststeht. Diese Anordnung eignet sich besonders für die Erzeugung von Wechselströmen mit hoher Spannung, sie macht ferner einen Stromabgeber für den Anker

Digitized by Google

entbehrlich, weil die Leitungen unmittelbar an denselben angeschlossen werden, auch sind die Schwierigkeiten, welche die Isolation des Ankers bei hoher Spannung bietet, vermieden. Die Betriebsmaschine ist eine Corliss-Maschine, deren Schwungrad zur Aufnahme der Elektromagnete eingerichtet ist. Der Anker hat die Gestalt eines mit Drahtspulen besetzten, das Magnetrad umgebenden Ringes, der an einem Speichenrade befestigt ist, welches sich auf einem geeigneten Vorsprunge des einen Schwungradlagers drehen lässt. Behufs Reinigung oder Besichtigung der Magnetspulen ist das die Ankerspulen tragende Speichenrad in der Achsenrichtung so weit verschiebbar, dass die Magnetspulen frei gelegt werden. Man kann dann das eine oder andere Rad drehen und die Spulen untersuchen, auch wenn nöthig abnehmen und durch andere ersetzen, da sie nur durch zwei Schrauben befestigt sind. Der erregende Strom wird durch auf der Schwungradwelle sitzende Schleifringe zugeführt.

Patin hat diese Anordnung auch auf Turbinen angewendet und mit Hilfe eines *Picard*'schen Regulators erreicht, dass bei plötzlichem Wechsel in der Belastung der Dynamo nur 2 Proc. Spannungsveränderung sich ergab.

Versuche an zwei ähnlichen Maschinen dieser Art, von denen die eine 500, die andere 3000 Lampen speiste, ergaben Folgendes:

Spannung an den Polklemmen	2400 Volt	2400 Volt
Stromstärke	16,7 Ampère	40 Ampère
Umdrehungen in der Minute	300	95
Geringster elektr. Wirkungsgrad	94 Proc.	94 Proc.

In Gemeinschaft mit dieser Maschine benutzt *Patin* auch Stromumsetzer eigener Bauart, um am Verbrauchsorte die gewünschte niedrige Spannung zu erhalten.

Nach *Génie civil* würden für die etwa 200000 Lampen umfassende Beleuchtung eines Theils von Paris fünf solcher Schwungraddynamo, von denen eine in Ersatzbereitschaft verbleibt, genügen, um die jetzt vorhandenen 150 bis 200 kleinen Dynamo zu ersetzen.

Eine ähnliche Anordnung hatte die Actiengesellschaft „Helios" zu Ehrenfeld-Cöln auf der Frankfurter Ausstellung in Thätigkeit.

17) *Brown und Boveri* in Baden haben für die Central-Beleuchtungsstation in Rouen vier langsam laufende Dynamo geliefert, welche in ihrer Bauart der 1891 279 * 105 abgebildeten der *Oerlikon-Werke* gleichen. Jede dieser Maschinen gibt bei der richtigen Umdrehungszahl von 320 in der Minute 120 Volt und 1200 Ampère, kann jedoch auch 1500 Ampère mit 180 Volt zum Laden von Speicherzellen leisten; sie ist also bei 320 Umdrehungen in der That eine 270000 Watt-Maschine. Wie beistehende Fig. 22 zeigt, haben diese Maschinen Trommelanker, deren Leiter parallel geschaltet sind. Durch vielseitige Erfahrung hat *Brown* gefunden, dass parallele Wickelung keine Schwierigkeiten verursacht, sobald die Lager zweckmässig ausgeführt sind und in gutem Zustande erhalten werden; er behält daher diese Wickelung gern bei, weil sie mehr Stromsammlerabtheilungen ergibt, wodurch das leicht störende Funkengeben an den Bürsten fast ganz vermieden wird. Die Abtheilungen des Ankers sind an den Stirnflächen durch gebogene Platten mit den Stromsammlerabtheilungen verbunden, so dass zwei Bürsten angewendet werden können. Der eiserne Ankerkern hat 800 mm Länge und 457 mm Durchmesser; er ist mit acht Treibzähnen versehen und zwar sind in die Oberfläche acht Nuthen eingefräst, in welche die Zähne aus vulkanisirter Fiber dicht eingetrieben sind. Die Wickelung besteht aus runden Kabeln. Die Feldmagnete sind von Gusstahl, ebenso die Polstücke, und zwar werden diese aus vollen Stahlringen, welche sorgfältig gedreht werden, ausgeschnitten. Die Rückseite jedes dieser Polstücke wird dann so angedreht, dass die Spulen darauf gut nach vorn zu Platz finden. Die Feldspulen

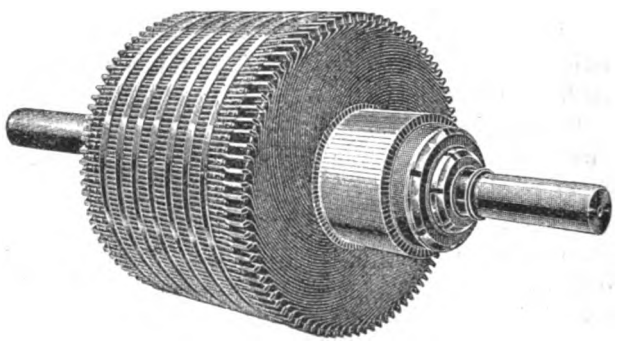


Fig. 22.
Dynamo von Brown und Boveri.

sind ebenfalls rund, wodurch die Herstellung sehr erleichtert wird. Die Ankerwelle hat drei Lager mit Selbstschmierung. Jede Maschine wiegt etwa 10 t und enthält ungefähr 914 k Kupfer.

Es mag an dieser Stelle nachträglich noch der beiden ungemein grossen sechspoligen Gleichstrommaschinen gedacht werden, welche für die *Schweizer metallurgische Gesellschaft* zu Neuhausen (vgl. *Centralblatt für Elektrotechnik*, 1888 * S. 844) zur Herstellung von Aluminiumlegirungen von *C. E. L. Brown* in den *Oerlikon-Werken* zu Zürich ausgeführt worden sind und zusammen einen Strom von 12000 Ampère bei 20 Volt liefern. Dieselben werden durch eine besondere kleine Oerlikon-Dynamo erregt. Die Anker der grossen Maschine bestehen aus ringförmigen Blechscheiben; in dem Umfang des Kernes sind Längsnuthen, wie bei *Wenström* (vgl. 1888 267 * 402) eingefräst, welche zur Aufnahme der Wickelungsdrähte dienen, die dadurch sehr geschützt liegen; auch ist der magnetische Widerstand der Maschine sehr verringert. Jeder Anker hat zwei Stromsammler von grossem Durchmesser und solcher Länge, dass je sechs Bürsten neben einander liegen. Da jede Maschine sechs Sätze Bürsten hat, sind im Ganzen 72 Bürsten zur Stromaufnahme vorhanden. Die Ankerwickelungen sind abwechselnd zu den Stromsammlern geführt, so dass eigentlich zwei getrennte Wickelungen auf jedem Kerne vorhanden sind. Die durch die sechs Magnetpole bedingte Parallelschaltung wird durch Metallringe, welche im Inneren der Stromsammler angebracht und mit den entsprechenden Abtheilungen verbunden sind, hergestellt, auch sind ausserdem die Bürstenträger gleicher Polarität durch starke Kabel mit einander verbunden. Die Anker machen 180 Umdrehungen in der Minute und erwärmen sich selbst bei der vollen Stromstärke nur wenig.

Beide Dynamo werden durch eine zwischen ihnen stehende Turbine von *Escher, Wyss und Co.* mit wagerechter Welle angetrieben, welche mit 15 m Gefälle vom benachbarten Rheinfall betrieben wird und 300 bis 350 HP zu leisten vermag. Ein selbsthätiger, auf eine in das Einlaufrohr eingesetzte Drosselklappe wirkender Regulator regelt die Geschwindigkeit der Turbine.

Zur Stromleitung nach dem Aluminiumofen dienen zwölf positive und zwölf negative blanke Kupferkabel von je 500 qmm Querschnitt, die vor dem Ofen mit einem Ammeter von *Hérault*, dem Director des Werkes, verbunden sind. Dasselbe wird durch einen Kupferring von 1 m Durchmesser mit quadratischem Querschnitt von etwa 9 cm Seite gebildet, durch den der ganze Strom geht. Im Mittelpunkte des Ringes ist ein Elektromagnet mit in einer Verticalebene schwingendem Eisenkern angebracht, welcher durch einige Elemente von bekannter elektromotorischer Kraft erregt wird. Ein an demselben angebrachter Zeiger spielt über einem Quadranten, der nach Tangentenwerthen getheilt ist.

Der Schmelzofen besteht aus einem grossen würfelförmigen, von Metallplatten umgebenen Kohlentiegel, der mit dem negativen Pole der Dynamo in Verbindung steht. Der positive Pol wird durch ein Bündel langer Kohlenplatten gebildet, welche mittels eines Flaschenzuges in den Tiegel eingehängt sind; letzterer ist mit der durch einen Kohlenpfropfen zu verschliessen-

Digitized by Google

den Abstichöffnung versehen. Die Rohmaterialien, Kupfer oder Eisen und Thonerde, werden durch Oeffnungen im Deckel eingebracht. Das von *Hérault* erfundene Verfahren verläuft ununterbrochen, so dass auch die Dynamo für längere Zeit ununterbrochen zu arbeiten haben. Es werden Aluminiumbronze und Ferroaluminium gewonnen; erstere ist besonders hart, von hoher absoluter Festigkeit und schmiedbar. Das Ferroaluminium dient als Zusatz zum Gusseisen, um blasenfreie grosse Gusstücke herzustellen.

Ueber das von ihm ausgeführte Elektricitätswerk der Gemeinde Fürstenfeld-Bruck hat *O. v. Miller* in München in *Uhland's Technischer Rundschau*, 1893 * S. 103, berichtet. Die Turbinenanlage in Schöngeising benutzt den ganzen Wasserlauf der Amper zum Treiben zweier Wechselstromdynamo von *Brown, Boveri und Co.* durch drei Turbinen. Der Strom wird in einer unter Mitwirkung des Telegrapheninspectors *Beringer* gebauten 7 km langen zweidrähtigen (bei 6 mm Durchmesser) Leitung nach Bruck geliefert und an 10 verschiedenen Stellen durch Einphasen-Umsetzer von seiner grossen Spannung auf die zum Verbrauch geeignete geringere Spannung herabgebracht und in einem vollkommen geschlossenen Vertheilungsnetze den Verbrauchern zugeführt und zugleich zur Strassenbeleuchtung durch 80 Glühlampen und 5 Bogenlampen verwendet. Von dem in Schöngeising erzeugten Strome gehen 17,5 Proc. in der Leitung und den Umsetzern verloren. A. a. O. wird auch über die Anlage- und Betriebskosten berichtet.

18) *Greenwood und Batley* in Leeds (vgl. 1889 **272** * 115) haben die in Fig. 23 abgebildete selbstregulirende Dynamo für Bogenlichtbeleuchtung ausgeführt. Die nach *Industries*, 1892 * S. 377, abgebildete Maschine dient für

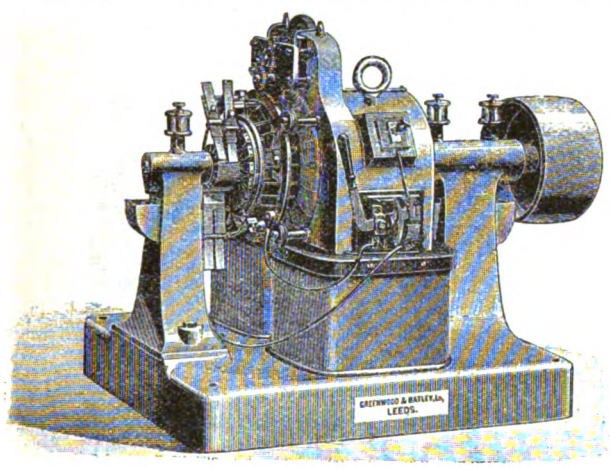


Fig. 23.
Greenwood und Batley's Dynamo.

20 Lampen. Die Feldmagnete derselben haben (vgl. 1893 **289** * 253) zwei kleine Hervorragungen, welche das magnetische Feld für einen kleinen Flachringanker bilden, dem ein schwacher Strom mit Hilfe eines selbsthätigen Umschalters zugeführt wird, so dass er bei Aenderungen der Stärke des Hauptstromes sich dreht und als Regulator auch die Bürstenhalter der Dynamo in die der zur Zeit verlangten elektromotorischen Kraft entsprechende Stellung bringt.

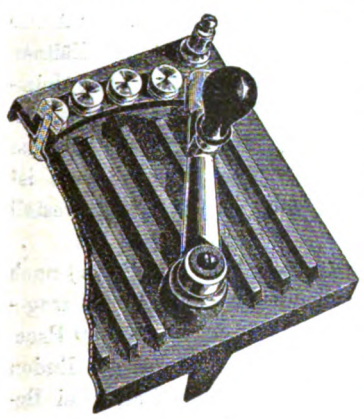


Fig. 24.
Rheostat von Carpenter.

19) Die *Carpenter Enamel Rheostat Comp.* zu Bridgeport, Conn., Nordamerika, führt den in Fig. 24 und 25 abgebildeten Emaille-Rheostaten von *Carpenter* aus, bei welchem die Leitung und Vertheilung bezieh. Ausstrahlung von Wärme durch eine Platte bewirkt wird, die mit dem von einem elektrischen Strom durchflossenen und dadurch erhitzten Draht in Verbindung steht. Das Instrument besteht aus einer mit Rippen *r* und an den Ecken mit Buckeln *b* versehenen gusseisernen Platte *p*, auf welche eine Lage *e* von Emaille aufgetragen ist; in letztere ist der in

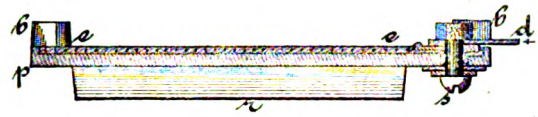


Fig. 25.
Rheostat von Carpenter.

Fig. 25 als Punkte im Querschnitt erscheinende Draht eingeschmolzen, so dass er von dieser Masse allseitig umgeben und gegen die Platte *p* isolirt ist. Hierdurch soll der Widerstandsdraht eine erheblich grössere Fähigkeit zur Stromaufnahme erhalten, und zwar soll der Draht 10mal mehr Strom aufnehmen können als in freier Luft. Die Platte soll beständig 8 Watt auf 1 Quadratzoll engl. (= 1,24 Watt auf 1 qc) vertheilen können, wobei die Erwärmung der Platte nicht so hoch steigt, um Holz zu verkohlen. Der Zuleitungsdraht *d* ist angeschraubt und unter dem Kopfe der Schraube *s* liegt unter dem Kupferplättchen noch ein sie gegen *p* isolirendes Plättchen.

20) Zu der 1892 **286** * 16 beschriebenen 250 Kilowatt Mordey-Wechselstrommaschine der *Brush Electrical Engineering Co.* in London bringt der *Engineer*, 1892 Bd. 74 * S. 354, noch Einzelheiten des Ankers, welcher in Fig. 26 und 27 wiedergegeben ist. Der Anker enthält 40 in zwei

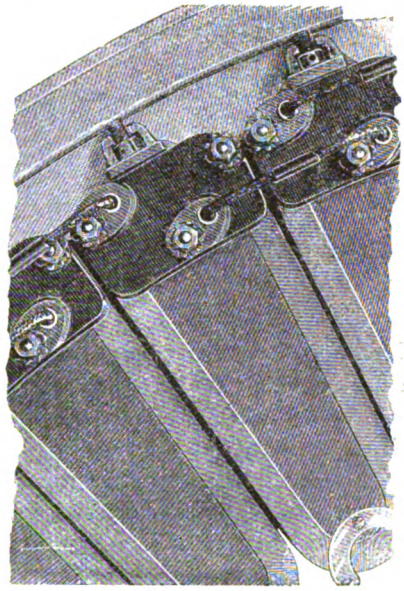


Fig. 26.
Mordey-Wechselstrommaschine.

parallelen Reihen geschaltete Spulen mit den in den seitlichen Hervorragungen an den Enden des wagerechten Durchmessers befindlichen Polklemmen. Jede Spule wird unter Vermittelung einer Zwischenlage von Ebonit zwischen zwei Neusilberplatten gehalten, die Drahtenden sind durch in die Platten eingesetzte Porzellanbüchsen nach aussen gezogen. Die beiden Platten mit der zwischenliegenden Spule werden durch drei Bolzen zusammengehalten, welche zugleich durch den inneren Flansch des äusseren Anker-

Digitized by Google

ringes gehen. Mit Hilfe von zwei in demselben Ringe sitzenden radialen Bolzen, deren Köpfe in Aussparungen der Spulenplatten liegen, kann jede Spule radial verstellt und alle Spulen können dicht an einander gepresst werden, so dass eine die andere stützt und ein festes Ganzes gebildet wird. Zufolge dieser Anordnung ist es auch möglich, dass jede Spule schnell herausgenommen und durch eine andere ersetzt werden kann, ohne dass der Anker oder irgend ein anderer Theil der Maschine abzunehmen ist. Ausserdem ist, wie schon früher bemerkt wurde, der Ankerring im senkrechten Durchmesser getheilt, so dass jede Hälfte desselben seitlich fortgenommen werden kann. Wie aus Fig. 3 (1892 **286** * 16) und Fig. 15 (1891 **279** * 102) ersichtlich, ist übrigens der Anker auch in der zusammengestellten Maschine jederzeit leicht zugänglich, was bei den meisten anderen Bauarten nicht der Fall ist. Die Ankerspulen sind über Kerne von Schiefer gewickelt; hierdurch, sowie durch die Anwendung des sehr schlecht

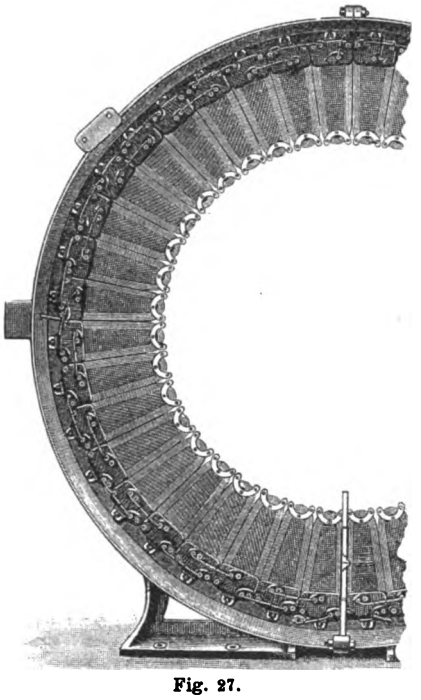


Fig. 27.
Mordey-Wechselstrommaschine.

leitenden Neusilbers in den Klemmenplatten werden die Verluste in der Maschine auf das geringste Maass herabgezogen, denn es ist kein Eisen zu magnetisiren oder zu entmagnetisiren, überhaupt ist kaum ein Metall vorhanden, in welchem Nebenströme entstehen könnten. Die Maschine gibt daher nicht bloss bei voller Belastung einen hohen Nutzeffect, sondern auch bei geringer Belastung und bei offenem Stromkreis erfordert sie wenig Kraft. Diese Eigenschaft ist nicht bloss mit Rücksicht auf die geringe Erwärmung werthvoll, sondern auch für Beleuchtungsanlagen von Bedeutung, weil dieselben häufig mit geringer Belastung arbeiten, wobei auch ein hoher Nutzeffect verlangt wird. Die Charakteristik des Ankers ist nahezu eine gerade Linie, der Potentialunterschied an den Polklemmen ist nur 4 bis 5 Proc. bei Veränderungen in der Belastung von einer bis 8000 Lampen (zu je 8 Kerzen) als Normalbelastung.

Das Gesammtgewicht der Maschine ist 20 t, wovon 15 auf die Feldmagnete nebst Welle, also auf die sich drehenden Theile, kommen. Zur Magnetisirung des Feldes sind bei offenem Stromkreis 1 Proc., bei voller Belastung 1 1/2 Proc. erforderlich.

21) Ueber die elektrische Eisenbahn, welche als Fortsetzung der Locomotivbahn Interlaken-Lauterbrunn und der 1890 gebauten Seilbahn Lauterbrunn-Mürren von der *Maschinenfabrik Oerlikon* zwischen Grütsch und Mürren oberhalb Lauterbrunn in einer Höhe von 1500 m über Meer ausgeführt worden ist, entnehmen wir den *Industries*, 1893 *S. 43, und der *Lumière Électrique*, 1893 Bd. 49 *S. 326, Folgendes. Die elektrischen Bahnen sind den Bahnen mit Dampfbetrieb in schönen Gebirgsgegenden vorzuziehen, da sie unter Benutzung der Wasserkräfte billiger sind, weniger Lärm und keinen Rauch machen. Die Bahnen der *Oerlikon-Werke* ähneln den sich auf grössere Erfahrung stützenden amerikanischen, wahrscheinlich weil ihr Ingenieur *Kolben* lange Zeit in den Vereinigten Staaten gewesen ist.

Die Stromerzeuger sind vielpolig, mit zwei Bürsten. Der sammt dem Räderwerk etwa 1000 k wiegende Motor der elektrischen Locomotive ist in Fig. 28 abgebildet; er liefert 17 HP der Achse bei einer Geschwindigkeit von 425 Umdrehungen in der Minute. Er kann auch weit

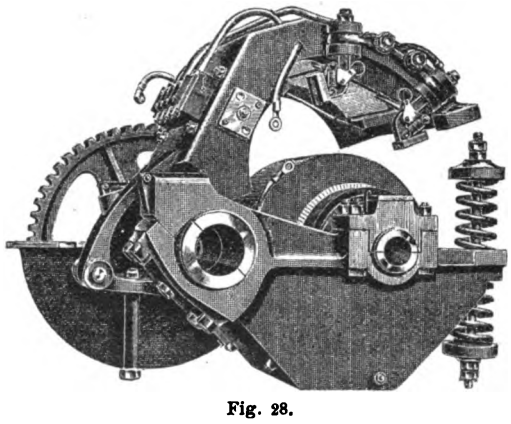


Fig. 28.
Oerlikon's elektrische Locomotive.

mehr leisten, namentlich beim Anfahren. Das Feld bilden zwei Stahlgehäuse. Es ist nur eine Räderübertragung, die auf eine 100 mm-Achse wirkt, vorhanden. Die Feldmagnetrollen sind aus gut isolirendem Material gemacht, das in besonderen Formen gepresst ist. Die Kohlenbürsten liegen fest und deshalb kann der Luftraum klein sein, die Feldspulen demgemäss überaus klein. Das Rad auf der Achse ist aus Stahl; das Getriebe aus Phosphorbronze mit Zähnen von einer neuen Form, welche geräuschlos und ohne Spielraum wirken sollen. Der Motor befindet sich auf einem Gestell mit 750 mm-Rädern, und seine tiefste Stelle ist 80 mm über der Schienenkante. Auch seine Länge ist klein, so dass leicht ein Paar Motoren auf einem Gestell mit 1,5 m-Rädern untergebracht werden können.

Die Seilbahn von Lauterbrunn (816 m über Meer) nach Grütsch (1490 m über Meer) ist 1392 m lang, in wagerechter Richtung 1215 m. Es sind Steigungen bis 50 Proc. darin vorhanden. Die beiden Wagen hängen an den Enden eines oben um eine Rolle laufenden Drahtseiles. Bei Bedarf lässt man einen Wassermotor auf die Rolle wirken, oder man gibt den bergab laufenden Wagen eine entsprechende Zusatzbelastung von Wasser.

Da Mürren 1641 m über Meer liegt, so ist eine Steigung von 151 m zu überwinden. Die elektrische Bahn ist 4300 m

Digitized by Google

lang und hat 53 Curven von 200 bis 50 m Halbmesser; in der Mitte ist eine Ausweichestelle für die sich kreuzenden Züge. Die Steigungen betragen bis 5 Proc. Es sind vorhanden drei Locomotiven von 7,2 t Gewicht, 4 m Länge, 2 m Breite und 3 m Höhe, mit Rädern von 0,75 m Durchmesser; ferner zwei Personenwagen für je 40 Personen und zwei Güterwagen. Der den Strom zuführende Draht liegt in 5 m Höhe. Die Motoren geben bei 450 bis 500 Umdrehungen 11 km Geschwindigkeit in der Minute. Jeder verbraucht 30 HP, nämlich 36 Ampère bei 600 Volt. Die Turbinen der Kraftstation werden vom Wasser des Staubbaches getrieben; sie leisten bis 150 HP, für gewöhnlich reichen aber 120 HP aus. Die Dynamo liefert 150 Ampère mit 600 Volt bei 750 Umdrehungen in der Minute, also 120 HP. Ein Kupferdraht von 50 qmm im Querschnitt läuft an der Bahn nach Grütsch, zwei nach Mürren, drei an die als Rückleiter benutzten Schienen. Der Zug besteht meist nur aus Locomotive und einem Personenwagen. Die Fahrt von Interlaken bis Mürren kostet 14,40 M. und dauert von Lauterbrunn bis Mürren 25 Minuten.

22) Ueber die bauliche Ausführung und Einrichtung der *Fabrique Nationale d'Armes de Guerre* zu Herstal in Belgien (vgl. 1893 288 288) hat *Engineer* vom 25. November 1892 S. 453 ausführliche Mittheilungen gebracht. Hiernach ist die Leistung der stromerzeugenden Dynamo 90 Proc., die Leistung zwischen der Bremswelle der Dampfmaschine und den Wellen der Motoren 77,2 Proc. Die Dampfmaschine leistete bei den Versuchen 94 Proc. Daher erhielten die Motoren 72,5 Proc., die Wellen der Arbeitsmaschinen 69,5 Proc. Da keine Riemenübertragung vorhanden ist, so braucht die Dampfmaschine beim Leerlauf nicht 40, sondern nur 28 HP. Man hatte sich für eine Maschine von 350 HP mit Condensation entschieden, wählte aber zur Mitbeschaffung der elektrischen Beleuchtung eine Corliss-Verbundmaschine von 460 HP, welche von *van den Kerchove* in Gent geliefert wurde.

Die Motoren liegen zwischen 3 und 37 HP. Die von der Dampfmaschine unmittelbar mit 66 Umdrehungen getriebene Dynamo von 500 HP hat einen Gramme-Anker und die Magnetkerne sind aus weichem Stahl. Die Feldmagnete liegen im Nebenschluss und bilden einen aus zehn zusammengebolzten Stücken bestehenden Ring; sie haben 20 Pole. Der Luftraum ist 6,3 mm weit. Die Magnete wurden in ihre Lage gebracht, dann abgenommen, damit der Anker gewickelt werden konnte, was wegen der Grösse der Maschine nöthig war; dann ward der Ring endgültig fertig gemacht. Zur Herstellung des Ankers ward zuerst eine Nabe mittels hydraulischen Druckes auf die Welle gezwängt und an jeder Seite ein hohles tassenförmiges Gusstück anstatt der Arme eines gewöhnlichen Schwungrades angebolzt. Am Umfange bilden diese Gusstücke 100 Zähne, welche den im Durchmesser 4,8 m messenden, aus in radialer Richtung 130 mm langen Eisenplatten von 7,1 mm Dicke hergestellten Anker fassen. Diese Eisenmasse bildet einen Schwungradkranz von genügendem Gewicht. Durch 50 Zähne gehen Bolzen, welche die Kernplatten mit einander vereinigen, während die übrigen 50 Querstäbe tragen, worauf die Platten ruhen; alle sind sorgfältig gegen die Platten isolirt und letztere mit Papier bekleidet. Die Wickelung besteht aus einem Flachdrahte von 4×5 mm, der mit Baumwolle und Schellack isolirt ist. Aussen ist bloss eine Lage, im Inneren dagegen zwei, weil die Drähte zwischen den Zähnen der Seitenstücke durchgehen müssen. Der ganze Anker hat 2400 Windungen und besitzt zwei Stromsammler von 2,5 m Durchmesser, denen die durch Bronzedrähte von 1,5 mm Dicke festgehaltenen Windungen abwechselnd zugeführt sind. Acht Bürsten nehmen den Strom ab und können durch eine besondere Vorrichtung zugleich abgehoben und aufgelegt werden. Die Dynamo liefert 2400 Ampère bei 125 Volt. Vier Kabel führen in paarweiser Parallelschaltung den Strom nach dem Umschalter. Auf 1 qc der Ankerwindung kommen 300 Ampère und 160 bei den Magnetwindungen. Das Kupfer in den Magneten wiegt 2032 k, das im Anker 600 k. Es sind nur zwei Lager vorhanden, auf jeder Seite eines.

Die Lichtanlage enthält 116 Bogenlampen, in Hintereinanderschaltung zu zweien, mit 10 Ampère und 200 Glühlampen zu 16 Kerzen; letztere erhalten den Strom von einem Ringleiter und verbrauchen im Ganzen 7 Volt, wenn sie alle brennen.

Die Motoren haben Gramme-Anordnung und bisher sich bewährende Kohlenbürsten. Der Elektriker beaufsichtigt zugleich die Bogenlampen. Die Vertheilung der bestellten Motoren war folgende:

	HP	Zahl der Motoren	Gewährleisteter Wirkungsgrad
Hauptsaal	16	9	87 Proc.
Holzbearbeitung . .	21	1	87 „
Schmiede	37	2	89 „
Stanz- und Ziehraum .	16	1	87 „
„ „ „ .	7	1	84 „
Speisepumpe	10	1	85 „
Ventilatoren	3	1	80 „

An Stelle des 7 HP-Motors ward einer zu 16 HP für den Polirraum angeschafft und einer zu 21 HP für den Patronenschuppen. Versuche haben gezeigt, dass mehr Kraft (11 elektrische HP) verbraucht wird, wenn alle Maschinen leer laufen, als beim gewöhnlichen Arbeitslaufe (7 elektrische HP).

Neuerungen an Jacquardmaschinen.

Mit Abbildungen.

Die Verbesserungen der Jacquardmaschine beziehen sich zum grössten Theil auf Mittel, welche die bedeutenden Ausgaben für Karten möglichst einschränken sollen. Es ist seit der Erfindung obiger Maschine unausgesetzt dahin gehend gearbeitet worden. Man ersetzte die grossen Pappkarten durch kleinere, ohne die Platinen- und Nadelzahl zu verringern, gab also der Maschine einen feineren Stich. Selbstverständlich nehmen solche Maschinen auch weit weniger Raum ein, so dass mit grösserer Platinenzahl gearbeitet werden kann, ohne dass die Vorrichtung des Webstuhles erschwert wird. Man ist hierin bis aufs Aeusserste gegangen, jedoch kann man nicht von einer allgemeinen Einführung dieser Maschinen sprechen. Sie müssen ausserordentlich exact gebaut sein, sind bei kleineren Reparaturen, wie Auswechseln von Nadeln, Platinen u. s. w., nicht so bequem zu handhaben und arbeiten nur bei genauester Einstellung rein, d. h. heben nur dann die Fäden in vorgeschriebener Weise aus.

Zusammenstellbare Karten aus Metall, Holz o. dgl. zu nehmen, und somit stets dasselbe Material wieder zu benutzen, lässt sich für grössere Kartenspiele aus naheliegenden Gründen nicht durchführen.

Die Verwendung billigeren Kartenmaterials, wie z. B.

Digitized by Google

des Papiers, ist bei der gewöhnlichen Maschine ebenfalls nicht angängig. Wohl finden sich schon seit langen Jahren Jacquardmaschinen besonderer Construction in Gebrauch, welche fortlaufendes Papier verwenden, wie z. B. die Maschine der *Société anonyme Verdol* in Paris (vgl. *D. p. J.* 1885 **257** * 96), und ist die Einbürgerung derselben in ihrer verbesserten Ausführung ohne Frage. Der Nutzen, welcher sich hierbei den Pappkarten gegenüber ergibt, ist ein ganz bedeutender und vielseitiger.

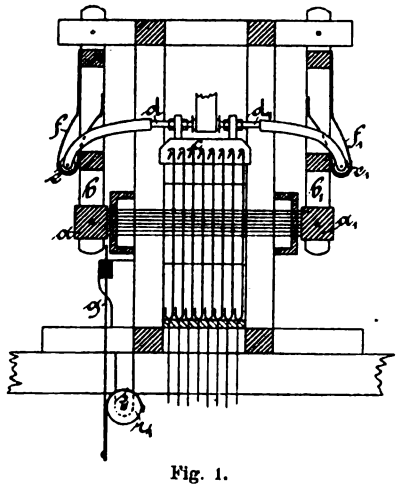


Fig. 1.
Reuter'sche Kartensparvorrichtung.

Mit der Jacquardmaschinegewöhnlicher Bauart für bestimmte Klassen von Geweben eine Kartenersparniss zu erzielen, finden sich verschiedene Abänderungen vor.

Gustav Reuter in Elberfeld verwendet zwei Kartenprismen an sich gegenüber liegenden Seiten der Jacquardmaschine, s. Fig. 1 bis 3 (* D. R. P. Nr. 61729 vom 17. April 1890 und * D. R. P. Nr. 68742 vom 4. November 1892), mit der Einrichtung, dass die Kartenkette des Prismas (Cylinder, Walze) a nach Bedarf ausser Einwirkung auf die zugehörigen Nadeln bleibt, während diejenige des anderen Prismas a_1 unausgesetzt arbeitet. Der Cylinder a correspondirt mit einem durchgehenden Nadelsystem, während der Cylinder a_1 nur an seinen Enden wenige Nadelreihen bethätigt. Letztere stellen in Verbindung mit Schäften die Grundbindung und Abbindung her, während erstere allein die Figur bezieh. das Muster arbeiten. Sollen

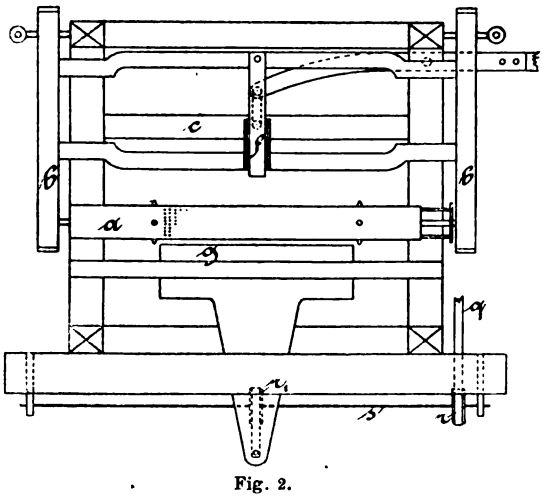


Fig. 2.
Reuter'sche Kartensparvorrichtung.

nun Muster hergestellt werden, welche abwechselnd einen Grundschuss und einen oder mehrere Figurschüsse verlangen oder bei denen auf eine grössere Anzahl von Grundschüssen ein Streifen mit Figurschüssen gebildet werden soll, so ist bei dieser Vorrichtung nur ein Kartenrapport für jede Art von Schüssen nöthig, während bei der alten Einrichtung entsprechend viele Grundschusskarten in das Kartenspiel einzubinden sind.

Die Cylinderladen b und b_1 schwingen für jeden Schuss, wie aus der Fig. 1 ersichtlich ist, indem vom Messerkorb c aus durch die Presschrauben d und d_1 mit ihren Rollen e und e_1, in Verbindung mit den Curveneisen f und f_1 die Bewegung herbeigeführt wird. Wird das Fach für den Figurschuss hergestellt, so arbeiten beide Kartenspiele, das kleine des Cylinders a_1 für die Abbindung und das grosse des Cylinders a für die Figur. Soll das Fach für den Grundschuss ausgehoben werden, so arbeitet der Cylinder a_1, sich um $^1/_4$ wendend, fort, der Cylinder a erhält zwar auch eine Vierteldrehung, jedoch kommt die vorliegende Karte nicht zur Einwirkung auf die Nadeln, weil mittlerweile eine Blechtafel g als „Blindkarte" den Nadeln vorgelegt wurde. (Derselbe Doppeljacquard wurde *Gonet und Gaudin* bereits im J. 1840 in Frankreich patentirt; vgl. *Brevets*, Bd. 56 S. 353.) Gleichzeitig wird der Wendehaken h (Fig. 3) angehoben, um beim folgenden Arbeitsgang die Drehung des Cylinders a zu verhüten. Soll beim nächsten Schuss wiederum Figur gebildet werden, so senkt sich die Blechkarte g und die schon beim vorigen Schuss der Nadelseite zugekehrte Figur-

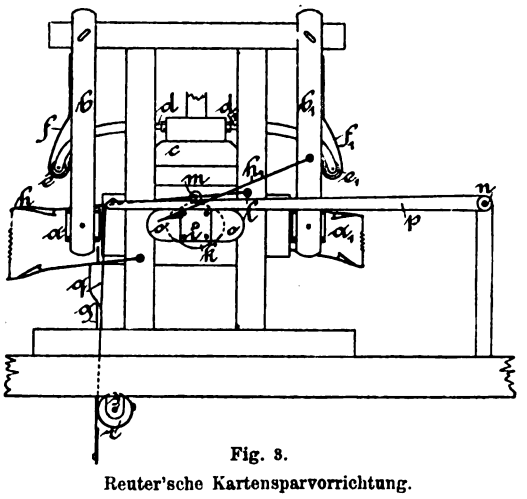


Fig. 3.
Reuter'sche Kartensparvorrichtung.

karte des Cylinders a bethätigt die Fachaushebung in Verbindung mit der neu vorgelegten Bindekarte des Cylinders a_1. Bei mehreren auf einander folgenden Schüssen derselben Sorte bleibt die Vorrichtung dem obigen entsprechend eingestellt.

Die Verschiebung der Blindkarte g, sowie die Aushebung des Wendehakens h erfolgt von dem an einer Seite der Maschine angebrachten Schaltcylinder i aus. Dieser wird ständig pro Arbeitsgang um $^1/_4$ gedreht durch einen Wendehaken h_1, welcher an der Cylinderlade a_1 befestigt ist. Auf dem Cylinder i finden neben einander zwei Hebevorrichtungen Platz. Die eine ist eine Kartenkette k, aus hohen und niedrigen Gliedern bestehend. Die hohen Glieder stellen den bei l verbolzten und mit Rolle m versehenen Wendehaken h hoch, so dass der Cylinder a bei der nächsten Tour nicht gewendet wird. Ebenfalls auf dem Cylinder i befestigt ist ein Doppeldaumen o, welcher die bei n drehbar befestigte Wippe p anhebt. Die Wippe steht durch einen Riemen q mit der Rolle r einer unter der Maschine hinlaufenden Welle s in Verbindung, dieser demnach Drehung gebend. Eine andere auf der Welle s angebrachte Rolle r_1 (Fig. 1 und 2) ist durch Riemenzug mit der Blechplatte g verbunden, die in geeigneter Weise dicht vor den Nadeln senkrecht geführt

Digitized by Google

wird. Dreht sich die Welle s, so hebt sich zufolge der genannten Verbindung die Blechplatte g.

Ein Doppeldaumen o für die Einstellung der Blindkarte g ist demnach nur bei der Schussfolge: 1 Grundschuss, 1 Figurschuss, genügend und muss beispielsweise bei der Schussfolge: 1 Grundschuss, 2 Figurschüsse, ein drei- oder sechstheiliger Cylinder mit entsprechenden Hebedaumen angewandt werden. Bei der von dem Erfinder angegebenen Anwendung für Muster mit Querstreifen in glattem Grund hätte ausserdem ein Ausserbetriebsetzen des Wendehakens h_1 zu erfolgen.

In einem Zusatzpatent (*D. R. P. Nr. 68 143 vom 23. Juli 1891) lässt derselbe Erfinder sich die Theilung der Blechkarte g schützen. Letzteres bezweckt, die Vorrichtung auf abgepasste Waaren, wie Decken, Tücher u. s. w., verwendbar zu machen. Auf der einen Hälfte des Cylinders a sind die Musterkarten für den Rand und auf der anderen Hälfte diejenigen für den Tisch aufgelegt, und werden die Nadelabtheilungen durch Blechtafeln nach Maassgabe des Musters abwechselnd zurückgedrückt. Es ist dabei angenommen, dass die Blechkarten mit der Hand hoch oder tief gestellt werden.

Eine andere Erfindung zum Zwecke der Kartenersparniss ist *Rudolf Beck* in Wien patentirt worden und durch die Fig. 4 und 5 veranschaulicht (*D. R. P. Nr. 68 418 vom 20. Mai 1892). Diese Jacquardmaschine hat ebenfalls zwei Kartenprismen a und a_1, welche zufolge eigenartiger Construction der Nadeln auf ein und dasselbe Nadelsystem arbeiten. Man kann mit dem einen Kartenspiel den Grund und mit dem anderen die Figur herstellen, erspart demnach eine grössere Anzahl von Grundkarten. Die Cylinderladen b und b_1 sind beiderseits durch Stangen c (Fig. 4) mit einander verbunden. Das Schwingen dieser Laden erfolgt mit Hilfe der bekannten Coulissenführung $d\,d_1$, befestigt am auf- und absteigenden Messerkasten e. Die Wechselwirkung der Prismen wird durch entsprechende Einstellung einer Schaltvorrichtung erreicht, welche von einer Platine aus bethätigt wird.

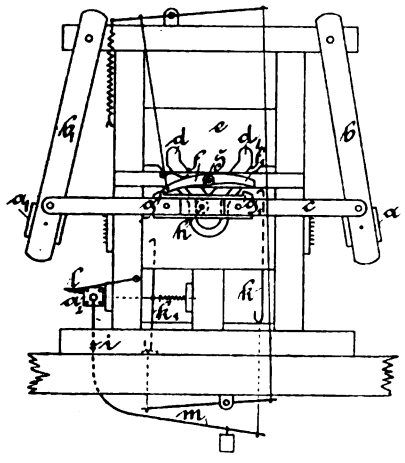


Fig. 4.
Kartensparvorrichtung von Beck.

Arbeitet der Cylinder a, so trifft die Sperrklinke S mit ihrem Arm f beim Hochgang des Messerkastens e gegen die Rast g und hindert eine weitere Rechtsbewegung der Verbindungsstange c mit Führungsrolle h, sowie das Anschlagen des Cylinders a_1. Die Führungsrolle h wird demnach gezwungen, nur die linke Coulissenführung d zu benutzen. Soll ein Arbeitswechsel der beiden Cylinder erfolgen, so wird durch die vorletzte Karte des Kartenspiels an a das Anheben der Platine k veranlasst. Diese steht durch eine Schnur mit dem um i drehbaren Hebel m in Verbindung, gibt also einem kleinen Prisma a_2 schwingende Bewegung, wobei der Wendehaken l gleichzeitig eine Drehung desselben herbeiführt und eine für die Platine k_1 gelochte Karte vorlegt. Beim darauf folgenden Anheben der Platine k_1 wird die Umstellung der Sperrklinke S durch Schnurenzug und Hebelverbindung bewirkt, so dass der Arm f_1 der Sperrklinke sich senkt. Beim Hochgang des Messerkastens e wird demnach die Weiterbewegung der Stange c nicht mehr gehemmt und führt das Beharrungsvermögen der ganzen Schwungmasse die Stange c so weit nach rechts, dass die Sperrklinke S mit ihrem Arm f_1 in die Rast g_1 einfällt. Es wird nunmehr die Rolle h gezwungen, der

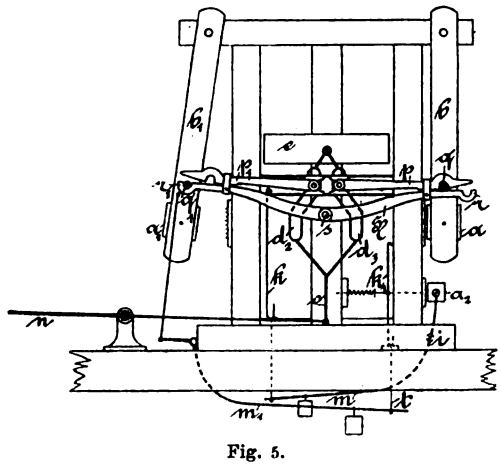


Fig. 5.
Kartensparvorrichtung von Beck.

zweiten Coulissenführung d_1 zu folgen und den Cylinder a_1 arbeiten zu lassen so lange, bis auch hier die vorletzte Karte mit Hilfe der Platine k eventuell eine Umsteuerung bewirkt.

Es ist das richtige Arbeiten hierbei von dem Vorhandensein der Schwungkraft bewegter Maschinentheile abhängig gemacht. Dem Erfinder selbst ist die praktische Unausführbarkeit wohl klar gewesen, als er gleichzeitig eine zwangweise Umsteuerung angab (s. Fig. 5). Die Verbindungsstange o zwischen dem Maschinenhebel n und Messerkasten e ist mit zwei Coulissen d_2 und d_3 versehen. Jede von diesen gibt einer in einem Schlitten wagerecht geführten Zugstange p und p_1 mit Mitnehmerhaken Hin- und Herbewegung. Je nachdem diese Stangen an einem Bolzen q bezieh. q_1 der betreffenden Cylinderlade angreifen oder von demselben abgehoben sind, ist die eine oder andere Lade in Thätigkeit. Die Umsteuerung wird hier wie zuvor durch die Platinen k und k_1 bewerkstelligt. Beim Hochgang der Platine k_1 wird die Backe r_1 des um s drehbaren Doppelhebels H vom Bolzen q_1 abgehoben, gibt denselben frei für den Mitnehmerhaken der Zugstange p_1. Die andere Backe r des Hebels H legt sich gegen den Bolzen q an, drückt also den Mitnehmer p aus seiner arbeitenden Stellung. Es folgt dann der Cylinder a_1 der Bewegung der Zugstange p_1, während die Cylinderlade b durch den Hebel H in der rückwärtigen Lage gehalten wird. Um Bruch zu vermeiden, ist zwischen der Platine k_1 und dem Hebel m_1 eine Feder in die Schnur einzuschalten. Ob diese Einrichtung in der angegebenen Ausführung praktisch anwendbar ist, besonders wenn der Wechsel Schuss um Schuss stattfinden soll, sei hier nicht erwogen.

Um die beiden Cylinder auf ein und dasselbe Nadelsystem arbeiten zu lassen und auch von beiden eine gleiche Wirkung auf die Platinen zu erzielen, wenn die Karten nach gleicher Methode geschlagen sind, führt dieselbe Firma die Nadeln nach Fig. 6 bis 8 aus (*D. R. P.

Digitized by Google

Nr. 62378 vom 12. Juni 1891). Die Nadeln sind zweitheilig und sind beide Theile so angeordnet, dass sie nach der bezüglichen Spitze federn. Die Nadeln n stehen direct mit den Platinen p in Verbindung und wirken ebenso wie bei der alten Vorrichtung; eine durch die Karte d zurückgedrängte Nadel n drückt die betreffende Platine p vom Messer c ab. Arbeitet der Cylinder a_1, so wird von einer nicht durchschlagenen Stelle einer Karte d_1 die Nadel n_1 zurückgedrückt. In Folge dessen kann sich der kleine Hakenhebel x nach der Seite der Nadel n hin senken und fasst mit seinem Haken in die Schleife e der Nadel n (Fig. 8). War ein Loch in der Karte d_1, so bleibt die Nadel n_1 durch die Nadelfeder y nach vorn gestellt und hindert durch die rückwärtige Umbiegung f den Hebel x am Niederfallen. Während diese Einstellung durch den Cylinder a_1 erfolgte, senkt sich der Messerkorb g noch um weniges und trifft dabei mit der seitlich angebrachten Rolle z gegen einen Ansatz h des Hebelhalters i, diesen nach rechts schiebend (Fig. 7), wodurch diejenigen Hebel x, welche in die Schleife der Nadeln n eingreifen, letztere und somit auch die zugehörigen Platinen p zurückziehen, während die anderen Hauptnadeln n nicht beeinflusst werden. Beim demnächstigen Hochgang des Messerkastens wird der Hebelhalter i erst wieder frei

Fig. 6.

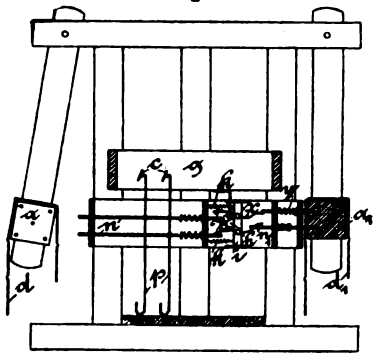


Fig. 7.

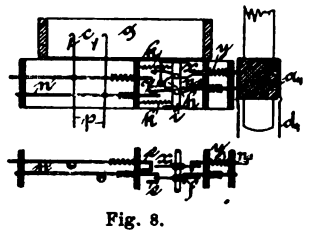


Fig. 8.
Zweiseitiges Nadelsystem von Beck.

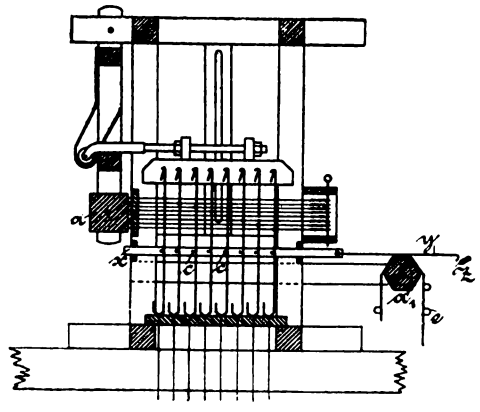


Fig. 9.
Kartensparvorrichtung von Eidmann.

und durch die Federn k in die frühere Stellung gebracht, nachdem die Platinen von den Messern erfasst worden sind. Schwingt zuletzt die Cylinderlade a_1 zurück, so begeben sich sämmtliche Nadeln n und n_1 und Hebel x wieder in die Anfangsstellung.

F. Carl Eidmann in Elberfeld wendet bei seiner Kartensparvorrichtung (*D. R. P. Nr. 62602 vom 24. Juni 1891) nur einen Hauptcylinder an (vgl. die Fig. 9 und 10). Die Neuerung besteht darin, dass ganze Platinenreihen oder einzelne Theile derselben der Einwirkung der Figurkarten entzogen werden. Es ist zu diesem Zwecke unterhalb der Nadeln ein wagerecht verschiebbarer Rahmen x angebracht, welcher für jede Platinenreihe einen Stab c hat. Wird der Rahmen zurückgezogen, so treten sämmtliche innerhalb des Rahmenvierecks stehenden Platinen von ihren Messern zurück. Die Bewegung dieser Vorrichtung geschieht dadurch, dass ein oder mehrere Zughaken y am Rahmengestell durch ein Messer z erfasst werden. Letzteres erhält seinerseits bei jedem Arbeitsgang der Jacquardmaschine durch die Rolle v (Fig. 10) des Messerkastens in Verbindung mit dem Hebel b und der Schubstange d die nöthige Verschiebung, und zwar trifft die Rolle v erst dann auf den Ansatz am Hebel b, wenn der Messerkasten sich nahezu gesenkt hat, also gleichzeitig mit dem Anschlagen des Hauptcylinders a. Unterhalb der Zughaken y ist ferner ein Hilfscylinder a_1 angebracht, welcher die ersteren auslöst, sobald die Vorrichtung nicht arbeiten soll. In der Zeichnung sind Daumenkarten e zum Anheben der Zughaken y vorgesehen. Die Drehung des Hilfscylinders a_1 wird ebenfalls vom Messerkorb aus mit Hilfe des Zapfens u, Schlitzeisens s und Wendehakens r bewirkt.

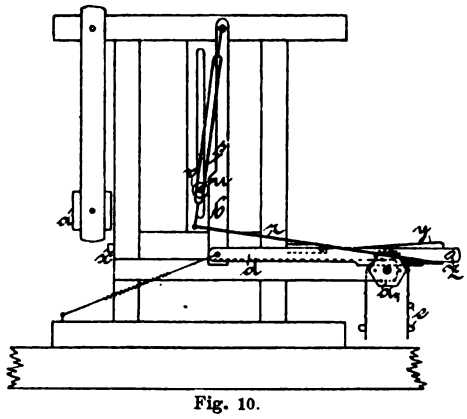


Fig. 10.
Kartensparvorrichtung von Eidmann.

Je nach dem Gebrauchszweck ist die Maschine verschieden vorzurichten. Zunächst können wenige Platinen seitlich in der Maschine ausserhalb des Bereiches obiger Neuerung stehen und durch eine Hebeschäftevorrichtung die Grundbindung u. s. w. herstellen, während die übrigen Platinen nur zur Figurbildung dienen. Man wendet dann vortheilhaft einen Doppelcylinder an (s. Fig. 11). Die kleine Cylinderhälfte a_2 trägt alsdann die Grundkarten und wird durch Wendehaken für jeden Schuss gedreht, die grosse Cylinderhälfte a_3 mit den Figurkarten wird durch auslösbare Wendehaken nur nach Bedarf gedreht.

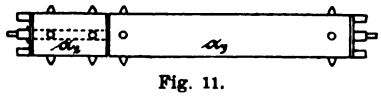


Fig. 11.
Zweitheiliger Jacquardcylinder.

Nach einer zweiten Art können die Platinen für die Grundbindung ebenfalls für sich durch die patentirte Einrichtung regirt werden und ebenso die Figurplatinen. Es ist ein gewöhnlicher Cylinder angewandt, und ist der Grundschuss mit dem Figurschuss auf derselben Karte geschlagen, welch letztere durch Auslösen der Wendehaken für zwei Schüsse stehen bleibt. Beim Fach für den Grundschuss werden die Figurplatinen ausgerückt und beim

Digitized by Google

nächsten Fach für den Figurschuss werden die Platinen für den Grund zurückgezogen.

Ferner können die Figurplatinen zu mehreren Abtheilungen durch getrennte Rahmen x mit je einem Zughaken y der Musterung entsprechend dirigirt werden. Die Kartenkette des Hilfscylinders kann dabei unter Umständen sehr lang werden. Es ist alsdann besser, den Wendehaken r nicht pro Schuss vom Messerkorb aus, sondern durch eine Platine nur nach Bedarf zu bethätigen.

Gustav Reuter in Elberfeld hat sich eine Jacquardmaschine mit drei Cylindern patentiren lassen (* D. R. P. Nr. 66 671 vom 19. Januar 1892). Zwei Cylinder, für die Figurbildung dienend, sind in einer Lade über einander angeordnet, der dritte für die Grundbindung liegt auf der entgegengesetzten Seite in einer besonderen Lade. Die Platinen haben getrennte Nadelsysteme. Es sind zum abwechselnden Arbeiten der beiden Figurprismen dieselben Bewegungen gedacht wie in den Fig. 1 bis 3. Als Neuerung ist hier das Aussergangsetzen einer oder mehrerer Partien von Nadeln anzusehen, wie dieses die Fig. 12 und 13 zeigen. Durch die Zugstange a, angreifend an den Hebel b, wird die Welle c gedreht, welche seitlich an der Maschine gelagert ist. Mehrere Daumen d dieser Welle drücken den beweglichen Theil e des Federkastens incl. Nadeln zurück (Fig. 13). Die Platinen p müssen durch die bekannte Verbindung mit ihren Nadeln n der Bewegung folgen und werden aus dem Bereich der Hebemesser gebracht, so dass die vorliegende Karte keinen Einfluss auf die Musterung hat. Dasselbe kann auch auf einzelne Abtheilungen des Federkastens Anwendung finden. — Die Unterbringung von zwei Cylindern in einer Lade ist schon verschiedentlich angewandt worden, jedoch noch nicht mit Nutzen, da das Arbeiten solcher Maschinen zu schwerfällig ist, ebenso die leichte Uebersicht genommen wird und das Beobachten und Auswechseln von Nadeln und Platinen Mühe verursacht. Auch hält es schwer, die beiden über einander liegenden Kartenspiele geordnet der Maschine zuzuführen.

Fig. 12.

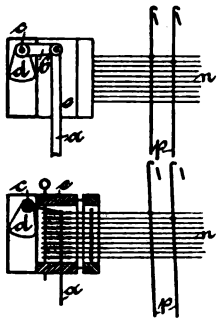


Fig. 13.
Platinenabstellvorrichtung von Reuter.

In manchem Fabrikationszweig ist die Grösse der Musterung und daraus folgend die zu verwendende Platinenzahl sehr dem Wechsel unterworfen. In grösseren Betrieben hat man Reservemaschinen in verschiedener Grösse und wechselt nach Bedarf aus. Oder man verwendet die alte Maschine und benutzt nur einen geringeren Theil der Platinen, wobei die nicht benutzten entfernt werden müssen. Beides ist kostspielig. *Ewald Feldmann* und *Carl Schulz* in Crefeld haben nun eine Universalmaschine construirt (D. R. G. M. Nr. 8673 vom 11. October 1892), in welcher durch wenige Handgriffe einzelne Horizontalreihen von Platinen ausser Betrieb gesetzt werden. Die Bauweise kann eine der bekannten sein. In den Fig. 14 und 15 ist die Neuerung an einer zwölfreihigen Maschine mit Wiener Federkasten gezeigt. Die Nadelleisten a liegen nicht wie bisher zwischen feststehenden Holzleisten, sondern wechseln ihre Lage je nach Form und Stellung der eisernen Schienen c und c_1. Beispielsweise sind in Fig. 14 die 1., 2., 11. und 12. Nadelreihe zurückgezogen. Zufolge dem treten auch die zugehörigen Platinen von den Hebemessern zurück und arbeitet die Maschine als eine achtreihige. Gleichzeitig legt man einen achtreihigen Cylinder ein, so dass wesentliche Ersparniss an Kartenmaterial eintritt. Durch Umstellen der Schienen mittels der Handgriffe d und d_1, wie in Fig. 15, werden wieder sämmtliche Nadelleisten vor-

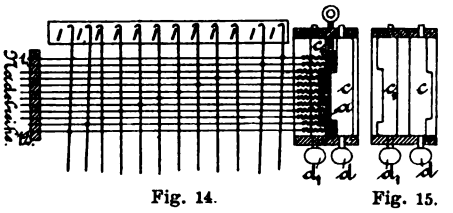


Fig. 14. Fig. 15.
Platinenabstellvorrichtung von Feldmann und Schulz.

gestellt. Bei Anwendung von drei- oder vierseitigen Schienen c und c_1, welche entsprechend ausgeschnitten sind, kann ebenso vielfache Aenderung der Nadelstellung erreicht werden.

Für abgepasste Waaren, als Servietten, Handtücher, Decken u. s. w., sind zwei Kartenspiele nöthig, das eine für den Rand, das andere für den Tisch. Beim Handwebstuhl erfolgt das Auswechseln zumeist durch den Weber, beim mechanischen Stuhl ist es jedoch wichtig, hierdurch keine Stillstände zu erhalten. Neben den bereits länger bekannten Apparaten dieser Art bauen *Herm. Schroers* in Crefeld u. a. folgenden Schaltmechanismus (Fig. 16 und 17). Der Kartencylinder a und die Karten haben 16 Lochreihen in der Höhe, während die Nadeln zu 8 Reihen eingestellt sind. Durch Verschiebung des Nadelbrettes n können demnach die ungeraden oder geraden Lochreihen der Karten zur Einwirkung auf die Musterung benutzt werden. Ebenso lässt sich der Cylinder a beliebig vorwärts oder rückwärts schalten.

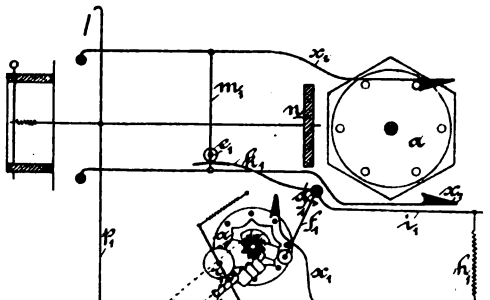


Fig. 16.
Kartenrepetirvorrichtung an Jacquardmaschinen.

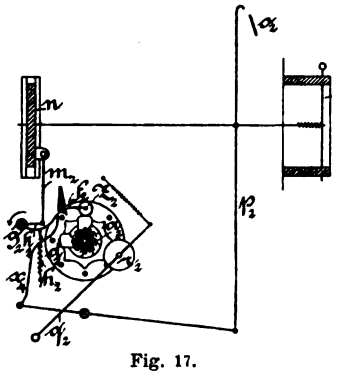


Fig. 17.
Nadelbrettverschiebung.

Nachdem die Karten für den Rand des Tuches die Maschine durchlaufen haben, kommen in fortlaufender Kette diejenigen für den Tisch. Dieses Muster soll mehrere Male wiederholt werden. Zu dem Zwecke erfolgt eine senkrechte Verschiebung des Nadelbrettes n unter gleichzeitigem Arbeitswechsel der Wendehaken. Zur rechten Zeit wird diese Wiederholung nach Maassgabe der zu-

Digitized by Google

sammenstellbaren Gliederketten d_1 und d_2 unterbrochen und der zweite Rand gewebt. Wie aus Fig. 16 ersichtlich, wird durch eine besonders starke Platine p_1 am Doppelhebel b_1 der Wendehaken x_1 gezogen. Dieser dreht den achttheiligen Hilfscylinder a_1, dessen Gliederkette d_1 auf einen Rollenhebel f_1 der Welle g_1 einwirkt. Die Pressrolle r_1 am Hebel q_1 verhindert dabei ein Ueberdrehen des Cylinders a_1. Ein hohes Glied der Kette d_1 bewirkt eine Drehung der Welle g_1 in der Richtung des Pfeiles.

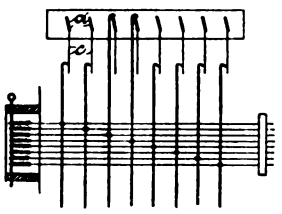


Fig. 18.
Platinensicherung von Pesch und Hensen.

Es senkt sich der Hebel k_1 und der obere Wendehaken x_2 arbeitet. Liegt ein niedriges Glied dem Rollenhebel f_1 vor, so führt die Feder h_1 am Hebel i_1 eine Drehung der Welle g_1 in entgegengesetzter Richtung herbei, der Hebel k_1 drückt gegen die Rolle e_1 an der Verbindungsstange m_1 und hebt die Wendehaken an, so dass der Rückwärtswender x_3 sich gegen den Cylinderkopf anlegt.

Die Verschiebung des Nadelbrettes n wird ebenfalls durch eine kräftige Platine p_2 (Fig. 17) hervorgebracht, welche durch eine Karte zur bestimmten Zeit auf das Messer o_2 aufgelegt wird. Die Platine setzt wie zuvor einen Wendehaken x_4 in Bewegung; es dreht sich ein zweiter Hilfscylinder a_2, welcher durch die Presse $r_2 q_2$ gesichert wird. Ein hohes Glied der Gliederkette d_2 stellt den Rollenhebel f_2 hoch, dreht die Welle g_2 in der Richtung des Pfeiles und hebt das in einem Rahmen verschiebbare Nadelbrett n zufolge der Verbindung $k_2 m_2$ um einige Millimeter an. Niedrige Glieder der Kette d_2 geben die Tiefstellung des Nadelbrettes n an, wobei die Spiralfeder h_2 festes Anliegen der Rolle z_2 an den Gliedern sichert.

Stillstände und Reparaturen kommen bei Jacquardbetrieben, namentlich bei nicht genauer Justirung der Maschinen, dadurch vor, dass sich der Kopf einer Drahtplatine unter das Hebemesser stellt, mithin krumm geschlagen wird. Wenn diese Störung nicht sofort bemerkt und abgestellt wird, so werden noch mehr Platinen in Mitleidenschaft gezogen. Solches vermeiden *Carl Pesch und Hensen* in Crefeld durch Scheidebleche c (Fig. 18), welche an die Hebemesser a angelöthet und so lang sind, dass die Platinenköpfe bei ausgehobener Maschine nicht unter dieselben treten können (D. R. G. M. Nr. 10660 vom 1. December 1892).

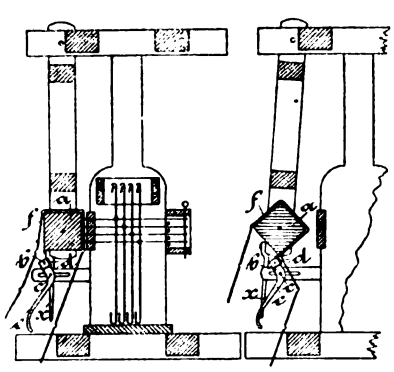


Fig. 19. Fig. 20.
Kartensicherung von Kretzschmar und Göring.

Häufig bleiben die Jacquardkarten an den Knöpfen (Warzen) des Cylinders hängen, wodurch die Karten sehr bald unbrauchbar werden. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes haben *Edmund Kretzschmar* und *August Göring* in Zeulenroda eine einfache Sicherheitsvorrichtung erfunden, welche durch die Fig. 19 und 20 wiedergegeben ist (*D. R. P. Nr. 66459 vom 2. Juni 1892). Unterhalb des Prismas a ist an zwei kurzen Hebeln b, welche um Bolzen c drehbar sind, eine Schiene d befestigt, welche so eingestellt ist, dass sie den Cylinder a bei seiner Drehung nicht hindert. Der eine Hebel b ist über den Drehpunkt hinaus um den Arm e verlängert. Indem der an der Cylinderlade angebrachte Finger x gegen diesen Arm e trifft, erhält die Schiene d eine Schwingung in entgegengesetztem Sinne zum Cylinder a. Hält sich eine Karte f, so wird dieselbe sofort

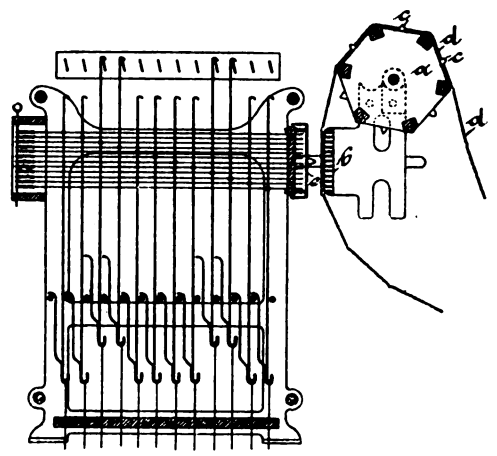


Fig. 21.
Kartenzuführung an Jacquardmaschinen von Schulz.

durch die Schiene d erfasst und abgestossen, ohne dass der Gang des Webstuhles gestört wird.

Fig. 21 zeigt eine besondere Kartenzuführung an Jacquardmaschinen von *Carl Schulz* in Crefeld (D. R. G. M. Nr. 2834 vom 11. Februar 1892). Statt des vier- oder sechsseitigen Prismas ist nur eine durchlochte Platte b und eine Blindwalze a angebracht. Letztere trägt die Knöpfe c zum Führen der Karten d und wird durch die bekannten Wendehaken gedreht. Das Brett b dient als Pressplatte. Sie führt bei ihrem Vorgang die Karte gegen den ebenfalls mit Knöpfen versehenen federnden Rahmen e, wodurch der Karte die richtige Lage gegeben wird. Bei der weiteren Vorwärtsbewegung der Platte b drängt sie den Rahmen e zurück und treten alsdann die Nadelspitzen durch denselben, um wie bisher von der Karte eingestellt zu werden.

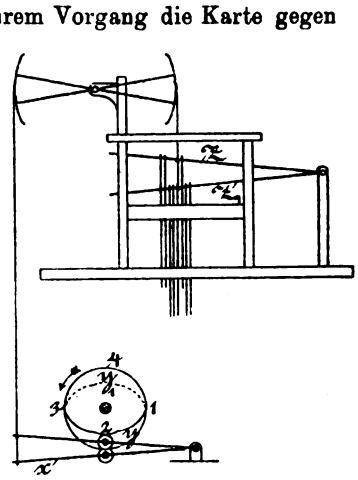


Fig. 22.
Offenfach-Doppelhub-Jacquardmaschine von Kellermann.

Gustav Kellermann in Elberfeld und *Robert Kellermann* in Ronsdorf haben ihre Doppelhub-Schaft- und Jacquardmaschine gleichzeitig als Offenfachmaschine eingerichtet. Für das eine Fach angehobene Kettenfäden, welche auch für den nächsten Schuss gehoben bleiben sollen, werden nicht erst gesenkt, sondern vom hochgehenden zweiten Messer übernommen (*D. R. P. Nr. 65185 vom 7. April 1891). Die Erfinder erreichen dieses durch besondere Construction der Hubscheiben y und y_1 (Fig. 22) in der Weise, dass beim Umtreten des Faches zunächst der eine Tritt x vollständig gesenkt, demnach das zugehörige Messer z an-

Digitized by Google

gehoben wird. Das ist der Fall bei der Position *1* der Excenterscheiben. Voraussetzung ist dabei, dass der betreffende Kartencylinder bis zu diesem Zeitpunkte auf die Nadeln einwirkt, damit nur die durch die Karte nicht abgedrückten Platinen von dem Messer *z* erfasst werden. Bei der weiteren Bewegung der Excenter $y\,y_1$ bis nach *2* hin behält *z* seine Stellung, während sich das zweite Messer z_1 mit den übrig gebliebenen Platinen bis zu seinem tiefsten Punkte senkt. Für die Stellungen *3* und *4* wiederholt sich dasselbe in umgekehrter Reihenfolge, es hebt sich also z_1 und senkt sich danach erst *z*.

Die von *Georg Bürkle* in Blaubeuren erfundene Jacquardmaschine (* D. R. P. Nr. 64893 vom 22. März 1892) weicht wesentlich von der bisher gebräuchlichen Construction ab, wie aus der Fig. 23 ersichtlich ist. Die Platinen bestehen nur aus etwa 30 mm hohen Bolzen *a* mit starkem Bund, an welchen die bekannten Platinenschnüre *c* befestigt sind. Auf diesen Bolzen *a* sitzen leicht verschiebbare, kugelige Schiebeköpfe *s*, welche durch Schnüre *y* mit den Nadeln *n* verbunden sind, und zwar ist die Länge der Schnüre so bemessen, dass der Kopf *s* bei der Normalstellung der Nadel ziemlich bis an die Platinenspitze angehoben ist. Der Messerkasten *d* geht bis auf den Maschinenboden *b* hinunter und sind die Hebeleisten (Messer) *e* nicht fest mit demselben verbunden, sondern folgen nur der Vertikalbewegung des Rahmens *d*. Andererseits sind diese besonders geformten Messer *e* in seitlichen Gleitbahnen *f* geführt.

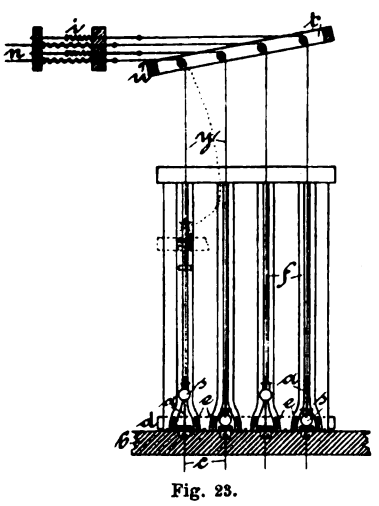


Fig. 23.
Jacquardmaschine von Bürkle.

Ein Kartencylinder arbeitet gegen die Nadeln *n* wie bisher. Während also ein Theil der letzteren in seiner Lage verharrt, wird der andere Theil zurückgedrückt. Dementsprechend bleiben die zugehörigen Platinenköpfe *s* theils angehoben, theils werden sie gesenkt. Zufolge der unteren Gleitbahnform sind die Hebemesserpaare getrennt, so dass die Platinenköpfe *s* frei zwischen denselben hindurchgehen. Beim darauf folgenden Anheben des Messerrahmens *d* nähern sich die Messer *e* wieder paarweise, erfassen die hochstehenden Platinenköpfe *s* und führen diese mit den zugehörigen Platinen *a* um die Fachhöhe aufwärts, wie punktirt eingezeichnet ist. Die Schnüre *y* werden dabei locker. Der Rahmen *t*, aus Glasstäben bestehend und mit eisernen Querleisten *u* versehen, dient nur zur ordnungsmässigen Führung der Schnüre *y*. Den Niedergang der Platinen *a* bewirkt, wie bekannt, die Fadenspannung im Verein mit den an den Litzen hängenden Jacquardgewichten, welche hier gleichzeitig zur Senkrechtstellung der Platinenbolzen beitragen.

Als Vorzüge des neuen Systems gibt der Erfinder an: In sämmtlichen Jacquardmaschinen erhält man gleich grosse Nadeln *n* (etwa 65 mm lang), sowie auch gleich grosse Platinen bezieh. Platinenbolzen *a*. Die Jacquardmaschine wird niedriger. Der Jacquard ermöglicht feinsten Stich. Statt der Pappkarten können solche aus endlosem Papier benutzt werden, und zwar deshalb, weil die Federungen *i* für den Vorschub der zurückgeschlagenen Nadeln nunmehr ganz schwach sein können, indem jede Feder nur den kleinen leichten Kopf (Perle) *s* mittels Fadens *y* in die Höhe zu ziehen hat. Die Herausnahme von Nadeln und Platinen zwecks Auswechselung u. s. w. ist bei der neuen Anordnung eine weit einfachere als bei bisherigen Jacquardmaschinen.

Die Chemische Industrie auf der Columbischen Weltausstellung im J. 1893.

Von Dr. **Otto Mühlhäuser.**

(Fortsetzung des Berichtes S. 40 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Frankreich.

Solvay et Cie. in Dombasle bei Nancy.

Ausstellung von Ammoniaksodafabrikaten.

Kaustische Soda in Stücken, Soda, Natriumbicarbonat.

Sodasalze: I. 58procentiges CO_3Na_2 und 20- bis 25procentiges NaOH; II. 48procentige Na_2CO_3 und 20- bis 25procentiges NaOH; III. 36procentige CO_3Na_2 und 10- bis 15procentige NaOH.

Die Ausstellung ist ärmlich, und es befremdet, die Präparate einer solch grossen Firma in einem verlorenen Winkel auffinden zu müssen.

Grossbritannien.

1) *Brunner, Mond and Co., Ltd. Northwich.* Diese grösste Ammoniaksodafabrik der Welt besitzt Betriebe in Northwich, Sandbach und Winnington.

Folgende Productionsstatistik gibt Einblick in die Entwickelung und Leistungsfähigkeit der Firma:

Production an Soda	1875	2 500 t
	1878	7 600 t
	1881	20 600 t
	1884	62 000 t
	1888	124 000 t
	1892	169 000 t

Die Firma stellt ihre berühmten Fabrikate in einem in altenglischem Style erbauten Pavillon aus.

Ausstellungsobjecte: Kaustische Soda, Soda in verschiedenen Sorten, Natriumbicarbonat, Ammonsulfat und -chlorid, Wasserglas.

2) *The United Alkali Company of England Ltd.* Dieses Riesenunternehmen bildete sich im November 1890 durch Verschmelzung fast aller Alkalifirmen von Grossbritannien und Irland zu einer einzigen Gesellschaft (*Greenbank-Alkali-works, Muspratt, Tennant, Kurtz, Gamble and Son, Hutchinson, Mathieson, Pickington, North Liddell, Allhusen, Globe-Alkali-works, Gaskell, Sullivan, Widness-Alkali-works* u. s. w.).

Das eingezahlte Kapital beträgt 8 300 000 Pfd. Sterl., der Reservefond 500 000 Pfd. Sterl. Das Totalkapital ist also 8,8 Millionen Pfund Sterling = 166 Millionen Mark. Die Compagnie eignet 45 Werke und beschäftigt 15 000 Arbeiter. 65 Locomotiven mit 2000 Bahnwaggons, eine Flotte von 100 Schiffen (10 Dampfer und 90 andere Fahrzeuge) vermitteln die An- und Abfuhr der Materialien.

Die Gesellschaft, das grösste chemische Unternehmen der Welt, producirt nahezu allen Chlorkalk, alles Kalium-

Digitized by Google

chlorat und Natriumchlorat, alle kaustische Soda Englands und ist bei weitem der grösste Producent von Schwefelsäure, Salzsäure auf der Welt. Die Production von Soda nach *Leblanc* und *Solvay*, Salz, Dünger, Schwefel, Kupfersulfat ist ebenfalls eine ausserordentlich grosse.

Die Ausstellungsgegenstände sind:

Chlorkalk, kaustische Soda, Natriumcarbonat, Natriumbicarbonat, Kaliumchlorat, Natriumchlorat, Bariumchlorat, kaustisches Kali, Kaliumcarbonat, Schwefel, unterschwefligsaures Natron, Wasserglas, Thonerdesulfat, mangansaures Natron, Braunstein, Salmiak, Ammonsulfat, Chlormagnesium, Chlorcalcium, Natriumsulfid, Chromsäure, Strontiumsalze, Kupfervitriol, Schwefelsäure, Schwefelsäureanhydrid, Salzsäure.

Russland.

Chemische Fabrik Tentelew in Petersburg.

Ausstellung von Schwefelsäure, rauchender Schwefelsäure, Schwefelsäureanhydrid, Salzsäure, Salpetersäure.

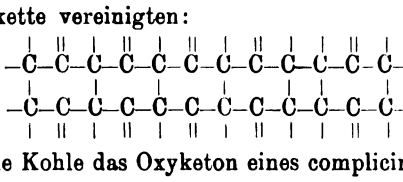
II.

Industrien, welche Kohle als Rohstoff verarbeiten.

Man muss glauben, dass Braun- und Steinkohlen aus vorweltlichen Pflanzen hervorgegangen sind.

Wahrscheinlich verdanken die Kohlen in erster Linie einem Condensationsprocesse das Dasein. Zwei oder mehrere Moleküle Cellulose haben sich unter den in der Erdrinde herrschenden Druck- und Temperaturverhältnissen, unter Verlust von Wasser, dessen Menge von dem geologischen Alter abhängt, zu einem complexen Molekül vereinigt. Glaublich ist ferner, dass die leicht zersetzbaren, die Cellulose begleitenden eiweiss-, stärke- und zuckerartigen Substanzen reducirenden Einfluss ausgeübt haben und neben der Condensation eine Hydrirung einherlief.

Man könnte vermuthen, dass beispielsweise 2 Moleküle Cellulose ($C_{12}H_{20}O_{10}$), unter Verlust von Wasser, sich zu einer Ringkette vereinigten:



und dass die Kohle das Oxyketon eines complicirten Kohlenwasserstoffes ein „schwarzer Farbstoff" ist.

An welcher Stelle eine derartige Verbindung bei der „trockenen Destillation" gespalten wird, stets wird man eine Verbindung ableiten können, welche sich im Steinkohlentheere vorfindet. Findet die Spaltung in der Längsrichtung statt, und das würde der bei niedriger Temperatur vorgehenden Zersetzung entsprechen, so entstehen Paraffine, findet Spaltung in der Querrichtung statt, so würden Benzol und dessen Homologe, Naphtalin, Anthracen, Diphenyl, Fluoren, Fluoranthen, Acenaphten u. s. w. sich bilden.

Bis dahin hat man angenommen, dass die aromatischen Kohlenwasserstoffe aus Acetylen sich aufbauen würden, z. B.:

$$3C_2H_2 = C_6H_6.$$

Ich möchte dieser Hypothese die obige gegenüberstellen.

Bituminöse Kohlen dürften immer dann entstanden sein, wenn in einem Wasserbecken die im Laufe einer langen Periode sich aufhäufenden Pflanzen und Thierleichen gleichzeitig der Zersetzung anheimgefallen sind. Dann dürfte eine Condensation zwischen Cellulose und Fettsäure die Bildung der bituminösen Kohle veranlasst haben. Seit den grundlegenden Arbeiten *Engler*'s kann man geneigt sein, die Bildung der bituminösen Kohlen in dieser Weise aufzufassen, wenn man nicht vorzieht zu glauben, fertiges Erdöl sei in fertige Kohle eingewandert und hätten sich dann erst unter Wasserverlust zur bituminösen Kohle, Braun- oder Steinkohle, vereinigt.

An der Kohlenausstellung haben sich fast alle Kohlenstaaten der Welt betheiligt. Vor allem Amerika, dessen unerschöpflicher Reichthum im *Mining-building* namentlich durch eine grosse Karte illustrirt wird. Danach findet sich die Kohle in fast allen Staaten und ist gleichmässig über den ganzen nördlichen Continent verbreitet. Steinkohlen finden sich in folgenden Unionsstaaten:

Washington, Montana, Wyoming, Nord-Dacota, Missouri, Iowa, Illinois, Indiana, Michigan, Ohio, Pennsylvanien, Maryland, West-Virginien, Kentucky, Tennessee, Alabama, Arkansas, Indian-territory, Kansas, Colorado, New Mexiko, Utah, California.

Wir können indessen auf die Ausstellung der Steinkohlen nicht eingehen und wollen an dieser Stelle nur noch eine von der *Australian Kerosine Oil and Mineral Co. Ltd.* in Sidney (N. S. W.) ausgestellte bituminöse Kohle erwähnen. Diese Kohle zeigt matten Glanz, muscheligen Bruch, besitzt ein specifisches Gewicht von 1,238 und hat folgende Zusammensetzung:

Flüchtige Kohlenwasserstoffe . . .	82,5 Proc.
Fixer Kohlenstoff	11,0 „
Asche	6,5 „

Sie zersetzt sich bei der Destillation der Hauptsache nach in erdölartige Kohlenwasserstoffe. Man gewinnt sie in der Katoomba-Mine am Joadja-Creek bei Mittacong (N. S. W.).

Bei der trockenen Destillation der Kohlen gewinnt man stets Gas, Theer und Koks als Haupt- und Nebenproducte, und unterscheidet man danach Leuchtgasfabriken, Carbonisirungsanstalten, Schweelereien und Kokereien.

Wir besprechen hier nur diejenigen Industrien, welche auf der Ausstellung durch Firmen vertreten sind, und zwar zunächst die Koksindustrie, dann die auf Theer gegründeten Fabrikationen: Theerdestillation, Theerproducten- und Theerfarbenfabrikation, die sächsische Mineralölindustrie und zum Schluss die Koks benöthigende neue Carborundumfabrikation.

A) Koksindustrie.

Koks wird entweder als Nebenproduct bei der Gewinnung von Leuchtgas erhalten, oder er wird für metallurgische Zwecke, hauptsächlich für die Eisenindustrie eigens fabricirt. Letztere verlangt einen unschmelzbaren, harten, festen, den Druck der Hochofenbeschickung aushaltenden Koks von hohem specifischen Gewicht, möglichster Aschen- und Schwefelfreiheit. Diesen Anforderungen genügt der Gaskoks nicht, er ist voluminös, weich und von ungleichmässiger Beschaffenheit, er dient daher häuslichen und kleingewerblichen Zwecken.

Die Eisenindustrie stellt den Koks entweder selbst her oder aber es fliesst ihr der ausserordentlich grosse Bedarf aus selbständigen Riesenkokereien zu. Die trockene Destillation der Steinkohlen geeigneter Qualität wird in gemauerten Oefen ausgeführt. Dabei steigert man die Temperatur nur langsam und lässt die Destillationsproducte längere Zeit mit dem glühenden Inhalt in Berührung. Die resultirenden Gase sind daher meist kohlenstoffarm und dienen zum Heizen der Oefen. Die übrigen Producte, Theer und Ammoniak, werden entweder mitverbrannt oder

Digitized by Google

gewonnen und man unterscheidet daher zwischen Koksöfen mit und solchen ohne Vorrichtungen zur Gewinnung der Nebenproducte.

Die Koksproduction[1] der Hauptindustrieländer verhält sich — wenn man die Eisenausbringungen zum Maasstabe nimmt — wie folgt:

Grossbritannien	7,3
Vereinigte Staaten	6,6
Deutsches Reich	4,0
Frankreich	1,7
Belgien	0,7
Oesterreich-Ungarn	0,7

Die folgende Tabelle gibt Einblick in die Zusammensetzung der Koke verschiedener Distrikte und Länder:

	Ort	Gebundener C	Flüchtige Stoffe	Asche	Wasser	Schwefel	Untersucht von:
Cedar Grove	Kanawha	95,02	—	4,40	--	0,58	*M. A. Scoville.*
East Bank	desgl.	89,95	—	9,13	—	0,378	
Powellton	Fayette	93,25	1,50	5,15	1,10	—	*Hy. Froehling.*
Great Kanawha	desgl.	95,86	—	3,62	—	0,51	*A. S. Mc Creath.*
Crescent	desgl.	90,31	1,77	7,92	—	0,59	*J. W. Mallett.*
Eagle and St. Clair	desgl.	90,48	—	9,00	—	0,50	*Porter und Going.*
Nuttallburg	desgl.	93,00	—	6,76	—	0,27	*C. E. Dwight.*
Echo	desgl.	97,71	0,14	1,86	0,29	0,56	*J. B. Britton.*
Caperton	desgl.	94,62	0,24	4,91	0,23	0,54	desgl.
Fire Creek	desgl.	91,94	0,49	6,92	0,10	0,53	*A. S. Mc Creath.*
Stone Cliff	desgl.	89,66	2,68	6,60	0,06	0,66	*Heager und Wickham.*
Quinnimont	desgl.	93,85	—	5,85	—	0,30	*J. B. Britton.*
Echo	desgl.	92,73	0,71	5,15	1,41	0,58	*Heager und Wickham.*
Pocahontas	Mercer and Mc Dowell	92,58	0,49	6,04	0,19	0,67	*Mc Creath und d'Invilliers.*
Pocahontas Nr. 3	desgl.	92,24	0,71	6,28	0,18	0,56	desgl.
Stephenson and Mohler	desgl.	92,81	1,05	4,91	0,66	0,54	desgl.
Clements	Marion	87,50	—	11,00	0,30	1,20	*A. S. Mc Creath.*
Montana	desgl.	89,85	0,90	8,40	0,76	0,82	desgl.
Monongah	desgl.	91,08	1,85	6,17	0,24	0,66	desgl.
Austen	Preston	87,98	—	11,57	0,45	—	*P. B. Wilson.*
Davis	Tucker	90,60	1,49	6,96	0,18	0,77	
Thomas	desgl.	90,05	1,16	7,94	0,15	0,70	*J. W. Powell.*
Bradford	Connellsville	89,57	—	9,11	—	0,82	*A. S. Mc Creath.*
Caperton	Pennsylvania	89,15	--	9,65	--	1,20	*B. Crowther.*
Seymour	Blossburg, Pa.	84,76	—	13,34	--	0,998	*A. S. Mc Creath.*
Holmes und Broth	Beaver Co., Pa.	84,72	—	12,63	--	1,99	desgl.
Pratt Bed	Alabama	88,87	0,75	8,99	0,19	1,18	*Mc Creath und d'Invilliers.*
Dade Mines	Georgia	75,91	1,09	21,75	0,54	0,67	desgl.
Etna Mines	Tennessee	85,45	1,10	11,08	0,85	1,45	desgl.
Bromney	England	91,58	—	6,86	—	—	*Bell.*
Mons	Belgien	91,30	—	6,20	—	—	*De Maisilly.*
Westfalen	Deutschland	85,06	—	0,40	—	—	*Muck.*

An der Koksausstellung betheiligen sich in grösserem oder kleinerem Maasstabe fast alle Industriestaaten der Welt, vor allem die Vereinigten Staaten von Amerika. Nur amerikanische Aussteller und auch ein deutscher gewähren indessen dem Interessenten tiefere Einblicke in die Verhältnisse.

Amerika.

Die Koksindustrie dieses Landes nimmt unter den mächtiger entwickelten Industrien in Bezug auf Grösse und Bedeutung den ersten Rang ein. 19 Staaten und Territorien, voran Pennsylvanien und West-Virginien, betheiligen sich an dieser Industrie.

In Pennsylvanien hat das vom Yonghiogheny-River durchflossene Gebiet von Connellsville die Führerschaft übernommen. Dieses Gebiet versorgt nicht allein die am Allegheny- und Monongahela-River angesiedelte grossartige Eisenindustrie mit Koks, es exportirt sogar den Koks durch ganz Amerika und Kanada. Da die im Connellsville-Becken ausgeführte Betriebsweise typisch für die Art und Weise der Koksgewinnung überhaupt ist, so soll sie eine besondere Betrachtung finden.

Die der Verkokung unterworfene bituminöse Kohle entstammt dem bei Connellsville gelegenen Becken. Dasselbe nimmt eine Fläche von 147 Quadratmeilen ein. Die Mächtigkeit der Schicht ist 9 Fuss. Die Kohle ist ausserordentlich weich, fast frei von Schiefer und Schwefel und sehr gleichartig. Ihre Zusammensetzung wird wie folgt angegeben:

Wasser	1,130 Proc.
Flüchtige Stoffe	29,812 „
Gebundener C	60,420 „
Schwefel	0,689 „
Asche	7,949 „

Man gewinnt die Kohle nach dem sogen. „double heading-pillar-and room-system". Die Kohlenwerke sind meist durch Schienengleise mit den Koksöfen verbunden und werden direct mit den aus dem Inneren der Mine kommenden Wagen beschickt. Der Betrieb der Wagen geschieht im Inneren des Bergwerkes durch Esel, Pferde oder Drahtseilmotoren, ausserhalb aber auch mit Locomotiven.

An den im Distrikte in Betrieb stehenden 17250 Oefen betheiligen sich 85 Firmen. Das kleinste Werk, der *Great-Bluff*, hat 16 Oefen, das grösste, die Anlage von *H. C. Frick und Co.*, besitzt 11000 Oefen.

Zur Darstellung des Koks dienen die alten — in England allgemein gebrauchten — „Bienenkorböfen", welche ein- oder zweireihig aufgeführt die Bezeichnungen „bank"- oder „block-ovens" führen. Das Licht des Ofens hat einen Durchmesser von 6 bis 12 Fuss und eine Höhe von 5 bis 7 Fuss. Jeder Ofen hat seitlich eine Thür (26 × 30 Zoll) und eine Füll- bezieh. Rauchöffnung. Zum Aufbau sind nöthig 3000 feuerfeste Ziegelsteine, sogen. „crown-brick",

[1] Man rechnet auf 1 t Eisen 1800 Pfund Koks.

Digitized by Google

1200 „lining-brick", 120 gewöhnliche Ziegel für den Boden, 20 Cubik-Yards Mauersteine.

Man beschickt die Oefen durch die obere Oeffnung aus Wagen, deren Inhalt dem Fassungsraume des Ofens entspricht. Die pyramidal im Ofen aufgehäufte Kohle wird schliesslich mit einer Racke geebnet. Dann schliesst man die Thür B durch Vermauern mit Ziegelsteinen und Verschmieren der Fugen mit einem aus Lehm und scharfkantigem Sande hergestellten Mörtel. In etwa ½ Stunde entsteigt der Rauchöffnung ein blasser bläulicher Rauch, der allmählich dunkler und stärker wird. In einer weiteren halben Stunde erfolgt dann gewöhnlich eine Explosion, und damit kommt der Ofen in vollen Brand. Die Kohle brennt von oben aus nieder, der Brand selbst wird durch Luftöffnungen, welche rings um den Gewölbebogen der Thür angebracht sind, regulirt. In 48 bezieh. 72 Stunden ist sämmtliche Kohle verkokt. Man erhält eine Ausbeute von 69 Proc.

Die rothglühende Masse wird — nach Oeffnung der Thür — abgekühlt. Das geschieht durch Einspritzen von reinem Wasser aus einer 3- bis 4zölligen Gasröhre. Der vollständig abgekühlte Koks wird dann aus dem Ofen gezogen und in Bahnwagen geladen.

Oefen, welche zum ersten Male beschickt worden sind, entzündet man mit Holz oder rothglühenden Kohlen, genau so wie man irgend einen Ofen anzündet. Ein sich seit einiger Zeit in Gebrauch befindender Ofen ist so heiss, dass die in den Mauern aufgespeicherte Hitze die Kohle entflammt.

Der so erhaltbare Koks hat Silberglanz, ist porös, zäh und frei von Unreinheiten, er trägt die schweren Lasten der Hochofenbeschickung leicht. Seine Zusammensetzung wird wie folgt angegeben:

Wasser	0,070	Proc.
Flüchtige Stoffe	0,880	„
Gebundener C	89,509	„
Schwefel	0,711	„
Asche	8,830	„

Ein kürzlich analysirter, der Connelsville-Region entstammender Koks hatte folgende Zusammensetzung[2]:

C	90,24	Proc.
H_2O	0,28	„
SiO_2	5,53	„
P_2O_5	0,05	„
SO_3	0,00	„
Cl	0,01	„
Fe_2O_3	2,22	„
Al_2O_3	1,69	„
CaO	0,18	„
MgO	0,06	„
Na_2O | K_2O	0,02	„

Von den im Distrikte in Betrieb stehenden 17 250 Oefen gehören 10 927 in die Fayette und 6323 in die Westmoreland Cty. Die Oefen geben bei einer Beschickung mit täglich 35 000 t Kohle eine Ausbeute von 1725 Waggons Koks, was einer Jahresproduction von 10 Millionen Tonnen Koks entspricht.

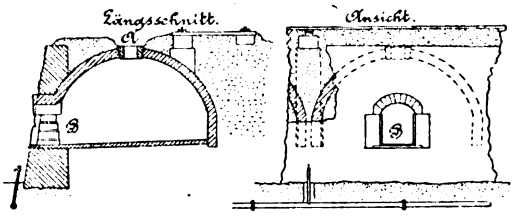
Die bedeutendsten Regionen in West-Virginien, dem nächstgrössten Koks producirenden Staate, sind der grosse New River-, Upper Kanawha-, Pocahondas- und Fairmont-Distrikt. West-Virginien verkokte 1892 2 011 668 t Kohle und erzeugte 1 313 449 t Koks.

[1] Vgl. *O. Mühlhäuser, Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1893 Heft 16.

Aussteller:

1) *H. C. Frick Coke Co.* in Pittsburgh, Pa.

Diese Gesellschaft ist die älteste des Connellsville-Distriktes, besitzt die werthvollsten Kohlenfelder und controllirt 41 000 Acres Steinkohle. Die Kokerei wurde 1871 von *H. C. Frick* ins Leben gerufen und begann die Arbeit unter dem Namen *Frick und Co.* mit 50 Oefen auf einem 300 Acres umfassenden Gebiete. Schon im folgenden Jahre kamen 50 Oefen hinzu und zu gleicher Zeit baute die Compagnie 100 Oefen am Yonghiogheny bei Broad Ford. Der Ofenbau fuhr fort. 1873 ging jedoch das Geschäft — in Folge der grossen Finanzpanik mit der Eisenindustrie —



Ofen der Frick Coke Co.

herunter, der Kokspreis für die Tonne fiel auf 90 Ct. herab. 1879 kam plötzlicher Umschwung, der Preis stieg auf 5 Doll. und der Ofenbau begann von Neuem; 1882 eignete die Gesellschaft 1026 Oefen und 3000 Acres Land. Im selben Jahre traten *Carnegie broth. und Co.* ins Geschäft ein und die Firma nahm den jetzigen Namen an. Bei dieser Gelegenheit wurde das Actienkapital auf 2 Millionen Dollar erhöht, 1883 auf 3 und 1889 auf 5 Millionen Dollar.

Heute besitzt die Gesellschaft etwa 11 000 Oefen. 21 Locomotiven und 1600 Eisenbahnwagen führen die Waare ab; die Arbeit in den Bergwerken geschieht mit 4200 Wagen, 180 Dampfkesseln, 36 Meilen Drahtseil und 88 Paaren stationärer Maschinen.

Die Firma stellt folgende Objecte aus:

a) Eine riesige Kokspyramide; Schrank mit verschiedenen Kokssorten (pea, nut, smellstone, crushed coke, egg-size).

b) Modell einer Koksanlage (Bankofen) mit Kohlenförderungsanlage (Kessel- und Maschinenhaus), Hebethurm, Schacht; Modell einer Kohlenhebeanlage (hoisting shaft).

c) Modelle von Minenwagen, Kokseisenbahnwagenzug.

d) Relief der Connellsville-Cokes-Region.

e) Karten, Photographien der verschiedenen Kokswerke der Gesellschaft.

2) *St. Bernhardt Coal Co.* in Earlington, Ky.

Ausstellung von 48 und 72 St. Koks.

3) *East Tennessee land Co.* in Harriman, Te.

Ausstellung von Koks aus Kohlen von der Byrd-mine.

4) *Poeahontas Coke Co.*

Stellt Koks aus.

5) *West-Virginia.*

Ausstellung von Koks aller Art durch westvirginische Firmen.

6) An der Koksausstellung nehmen fast alle Kohlenstaaten Amerikas theil.

Deutschland:

Während man in England und Amerika durch die allgemeine Anwendung der Bienenkorböfen — in welche von aussen Luft eintritt, so dass durch Verbrennung eines Theiles der Kohle die Hauptmenge verkokt — die Nebenproducte einfach verbrennt, verloren gibt, hat man in

Digitized by Google

Deutschland, Oesterreich und Belgien angefangen, den Theer und das Ammoniak zu gewinnen. Diese Neuerung erfolgte Anfang der 80er Jahre. Die Einführung der Generatorfeuerung in den Gasfabriken bezieh. die darauf basirte Methode der Gasbereitung bei hohen Temperaturen hatte die Verschlechterung und Verringerung der Theermengen im Gefolge. Das dadurch veranlasste Ansteigen der Theerpreise:

1879	1884	1886	1889
23	54—60	12	20 M. für 1000 k

dann namentlich auch die Furcht, das elektrische Licht möchte die Production noch mehr herunterdrücken, geben den Anlass zu allgemeinerer Durchführung der Gewinnung der Nebenproducte der Koksfabrikation. Diese geschieht in Deutschland mittels der von *G. Hoffmann und Otto* erfundenen Vorrichtungen.

Neben den von *Hoffmann-Otto* ausgeführten Anlagen existirt in Deutschland der vielfach verbreitete Coppé-Ofen, in welchem die Kohle nur von aussen erhitzt wird, Theer und Gase entweichen durch Abzugskanäle und werden unter der Sohle des nächsten Ofens und in den den Ofen umringenden Zwischenkanälen verbrannt. Auf das dem Coppé-Ofen zu Grunde liegende Princip: Erhitzung der Kohle in der Muffel und Ableitung der Gase, haben *Hoffmann und Otto* ihren Ofen gegründet, sie saugen die aus dem Ofen entweichenden Gase ab, condensiren Theer und Ammoniak und benutzen die nicht condensirbaren Leuchtgase zum Heizen der Muffel. 60 Oefen bilden gewöhnlich ein System.

Nach *Lürmann* waren in Deutschland Anfang 1892 15726 Koksöfen mit einer Jahresproduction von etwa 7¾ Millionen Tonnen Koks im Betriebe und davon etwa 10 Proc. mit Einrichtungen zum Gewinn von Nebenproducten. Der sehr verbreitete Otto-Hoffmann-Ofen erzeugt je nach der Kohle aus 1 t trockener Kohle 680 bis 760 k Koks, 27,5 bis 42,8 k Theer und 8,5 bis 12 k Ammonsulfat. Die Oefen lohnen sich indessen nur bei hohen Ammoniak- und Theerpreisen.

Aussteller:

C. Otto und Co. in Dahlhausen a. Rh.

a) *Ausstellung von Zeichnungen* von Koksöfen System *Hoffmann-Otto*, Koksausdrückmaschinen, Apparaten zur Condensation der Nebenproducte, Ammoniakaufarbeitungsanlage, Anlage von 60 Oefen.

b) Koks.

c) Theer und Theerpräparate: Solventnaphta, Benzol, Carbolsäure, Creosotöl, Fettöl, Naphtalin, Anthracen, Grünöl, Pech.

d) Ammoniakwasser, Ammonsulfat.

(Fortsetzung folgt.)

Neuerungen in der Fabrikation der Mineralsäuren, der Soda, Potasche und verwandter Industriezweige.

Vorhergehender Bericht 1893 **288** 185 235 und 254.

Mit Abbildungen.

Schwefelsäureconcentration.

Ueber die Concentration der Schwefelsäure von 50 auf 60° B. in den Freiberger Hüttenwerken berichtet *A. Junge*. Die Verdampfung findet in Abdampfkästen statt.

Der Dampf geht vom Dom des Dampfkessels aus in das in doppelten Windungen spiralförmig gelagerte Schlangenrohr. Das gebildete Condensationswasser fliesst unten durch den Wasserverschluss *D* (Fig. 1) zum Kessel zurück. Wird die Heizschlange undicht, so schliesst man den Hahn *C*, öffnet *D*, schliesst nun *B*, lässt die Säure ab und bessert aus. Hähne *A* und *E* dienen zur völligen Absperrung.

Fig. 2 zeigt den Grundriss zweier für sich getrennt arbeitenden Abdampfapparate, deren jeder aus zwei 396 cm

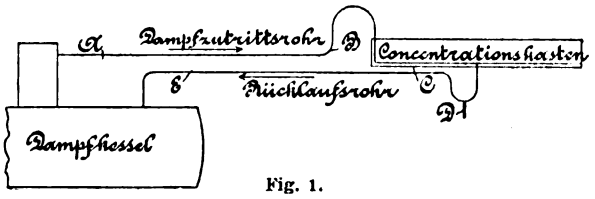


Fig. 1.

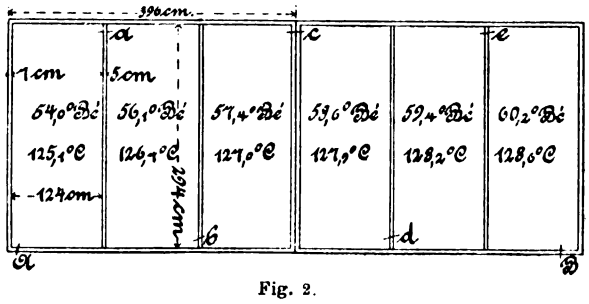


Fig. 2.

Schwefelsäureconcentrationsvorrichtung.

langen, 308 cm breiten und 35 cm tiefen Holzkasten gebildet wird, welche aus 7 cm starken Pfosten hergestellt sind. Jeder der beiden Kästen ist wieder durch zwei 5 cm starke Scheider in drei Abtheilungen getrennt, deren jede im Lichten 294 cm lang und 124 cm breit ist. Sämmtliche Abtheilungen sind innen mit 5 mm starkem Bleiblech überzogen. Auf dem Rande der Abdampfkästen ruht ein überbleites Gevierte *b* (Fig. 3), welches den das Dach von 2 mm starkem Hartbleiblech tragenden Hartbleibügeln *c* als Stütze dient. Die Bügel sind in einem Abstand von 50 cm von einander angeordnet und bestehen aus Hartblei mit 6 Proc. Antimongehalt. Sie sind 5 cm breit und 3 cm stark und an ihrem Scheitelpunkte durch Hartbleistäbchen *a* verbunden.

In jeder der sechs Abtheilungen des Abdampfapparates liegt die doppelte, 56 m lange Dampfschlange aus Weich-

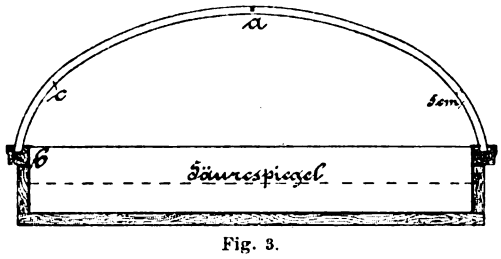


Fig. 3.

Schwefelsäureconcentrationsvorrichtung.

bleirohr von 28 mm lichter Weite und 7 mm Wandstärke, welche in der Höhe des Säurespiegels durch Schutzhülsen $a\,a_1$ (Fig. 4) verwahrt ist. Die Dampfschlangen sind auf Rohrstücke aufgelagert, welche lose auf dem Boden des Abdampfkastens liegen. Die Berührung der Dampfrohre unter einander verhindern eingesetzte Bleistreifen von 25 mm Höhe, 16 mm Breite und 20 mm Länge, welche bei *a* (Fig. 5) mit dem betreffenden Dampfrohr verlöthet sind.

Digitized by Google

Die Dampfapparate sind an den Stirnseiten durch hölzerne, überbleite Läden verschlossen und die einzelnen Abtheilungen durch Ueberfälle *a, b, c, d, e* (Fig. 2) mit einander verbunden, so dass die bei *A* zulaufende Kammersäure, nachdem sie alle sechs Abtheilungen durchströmt hat, den Apparat *B* als 60° B. starke Schwefelsäure wieder verlässt. Man verwendet jetzt einen Dampfdruck von 2,5 at, da dieser fast ebenso günstig wirkt, als solcher von 3 at, und

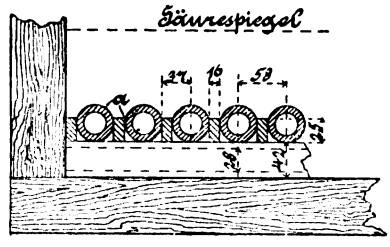


Fig. 4.
Schwefelsäureconcentrationsvorrichtung.

dabei die Rohre mehr schont. (Nach *Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen* durch *Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1893 S. 91.)

Kühlhaube für Abdampfschalen.

Die chemische Fabrik *Rhenania* hat ein Patent auf eine Kühlhaube für Abdampfschalen genommen. Wie aus nebenstehender Fig. 6 ersichtlich, wird dieselbe aus einzelnen, schraubenförmig gewundenen und auf einander gelötheten Röhren gebildet und dient zur Abkühlung der beim Eindampfen von Schwefelsäure in Platinapparaten sich entwickelnden Dämpfe und Flüssigkeiten. Das Kühlwasser tritt bei *a* ein und bei *z* aus. (D. R. P. Nr. 64572.)

Schwefel und Schwefelkies als Rohmaterial für Schwefelsäure in Amerika.

Nach einem Vortrage von *K. F. Stahl* wurde bis etwa zum Jahre 1880 in Amerika Schwefelsäure ausschliesslich aus sicilianischem Schwefel fabricirt, da der frühere hohe Preis der Säure dort keinen Anlass zur Aufsuchung eines billigeren Rohmaterials gab. Die Frage, ob heutzutage in Amerika die Fabrikation aus Schwefel oder aus Kiesen vortheilhafter ist, glaubt Verfasser noch unentschieden lassen zu müssen. Die Kiesöfenfrage hält Verfasser noch nicht glücklich gelöst, obgleich der runde mechanische Ofen für Feinkies von *A. C. Johnson* in Baltimore bei aufmerksamer Wartung zufriedenstellend arbeiten soll. Für den Werth der Schwefelsäure kommt dann auch die mehr oder minder grosse Verunreinigung mit Arsen in Betracht. Die Kiese von Massachusetts und Virginia enthalten davon nur sehr wenig, so dass die daraus hergestellte Säure etwa 0,002 Proc. enthält. Nach einer Berechnung des Verfassers kommt 1 t Kammersäure aus Schwefel auf 6,22 Doll., aus Kiesen auf 6,25 Doll. in Amerika zu stehen. (Nach *Chemisches Centralblatt*, 1893 Bd. 1 S. 178.)

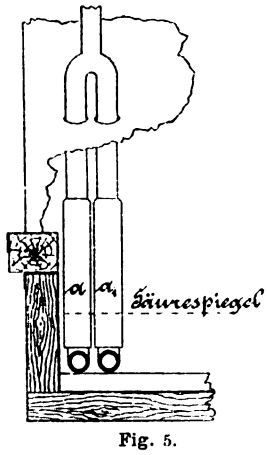


Fig. 5.
Schwefelsäureconcentrationsvorrichtung.

Einwirkung von reiner und nitroser Schwefelsäure und Salpetersäure auf verschiedene Bleisorten.

Zur Entscheidung der Frage, welche chemische Beschaffenheit das Blei zur Verwendung in der Schwefel- und Salpetersäurefabrikation besitzen muss, um der Einwirkung der Schwefel- und Salpetersäure möglichst lange zu widerstehen, untersuchten *G. Lunge* und *Ernst Schmidt* die Einwirkung der genannten Säuren auf die verschiedenen Bleisorten.

Ihre sorgfältigen und eingehenden zahlreichen Untersuchungen legen die Verfasser in einer umfangreichen Abhandlung nieder. Bezüglich des Ganges und der Art der Untersuchungen sei auf das Original verwiesen. Das Hauptergebniss fassen die Verfasser in folgenden Sätzen zusammen:

1) Für weitaus die meisten Fälle ist in der Schwefelsäurefabrikation das reinste Weichblei das tauglichste Material zur Construction von Apparaten, in erster Linie für Kammern, Reservoire, Thürme u. dgl., aber auch für Concentrationspfannen, jedenfalls wenn diese so angelegt sind, dass das Feuer nicht zuerst die stärksten Pfannen trifft, also die Temperatur nie, auch nur zeitweise, auf 200° oder gar darüber steigen kann.

Das reinste Weichblei wird von verdünnter und concentrirter, von reiner und nitroser Säure weniger als alle anderen Bleisorten angegriffen, wenigstens bei Temperaturen oberhalb der gewöhnlichen bis zu 200°.

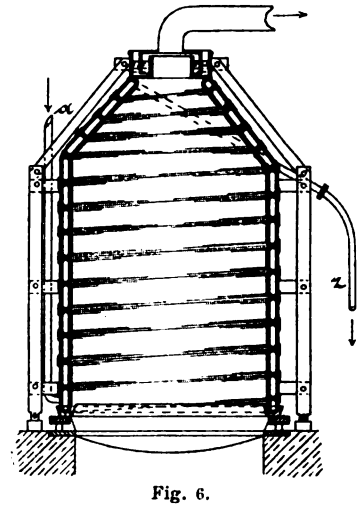


Fig. 6.
Kühlhaube der Rhenania.

2) Ein Zusatz von ganz wenig Antimon (0,2 Proc.) ist nicht oder nicht erheblich schädlich; in der Kälte verhielt sich solches Blei sogar in manchen Fällen eher etwas widerstandsfähiger als das antimonfreie, allerdings nur in unbedeutendem Grade. Wo es darauf ankommt, dem Blei etwas mehr Härte oder Zugfestigkeit zu geben, wird man demnach einen solchen geringen Zusatz von Antimon geben können, aber nur dann, wenn das Blei nur mit kalter Säure in Berührung kommen soll. Bei höherem Gehalte an Antimon wird das Blei viel stärker als Weichblei angegriffen und der Unterschied steigert sich enorm mit Erhöhung der Temperatur. Für der Erhitzung über gewöhnliche Temperatur ausgesetzte Apparate ist also antimonhaltiges Blei durchaus zu verwerfen. Zwar erhöht ein Gehalt von 1 Proc. Antimon die Temperatur, bei der das Blei sich stürmisch in Sulfit verwandelt, um etwa 20°; da aber diese stürmische Reaction nur bei einem ausnahmsweise hohen Gehalte an Wismuth bei Temperaturen vorzukommen scheint, wie sie im Maximum in den heissesten Concentrationspfannen auftreten, und da das Kupfer eine viel bessere Schutzwirkung auch für diesen Fall ausübt, während der Antimongehalt bei der normalen Temperatur der Pfannen eine weitaus schnellere Abnutzung des Bleies hervorruft, so muss man von der Benutzung antimonhaltigen Bleies gerade auch für Concentrationspfannen

Digitized by Google

durchaus abrathen. Antimonhaltiges Blei ist nur für den Fall direct zu empfehlen, wo kalte Säure in hermetisch geschlossenen Behältern aufbewahrt werden soll, wo also die Unterdrückung der bei Weichblei zu starken Gasentwickelung in Betracht kommt.

3) Kupfer lässt sich mit dem Blei nicht in grösseren Mengen homogen legiren; für die Praxis dürfte 0,2 Proc. das Maximum des Erreichbaren sein. Ein Kupfergehalt von erheblich unter 0,1 Proc. hat wenig nützlichen oder schädlichen Einfluss auf die Haltbarkeit des Bleies gegen Schwefelsäure in der Kälte; ebenso ein Gehalt bis zu 0,2 Proc. in der Wärme bis 100°. Bei 200° wird ein 0,1 bis 0,2 Proc. Kupfer enthaltendes Blei im Durchschnitt etwas weniger als reines Weichblei angegriffen; doch sind die Unterschiede stets gering, und gegenüber einer nitrosen Schwefelsäure meist verschwindend oder nach der entgegengesetzten Richtung gehend; es hat daher selbst für Säureconcentrationspfannen unter gewöhnlichen Umständen keinen Zweck, dem Blei einen Kupfergehalt zu geben. Hiervon gibt es jedoch eine Ausnahme, nämlich wenn das Blei (vermuthlich durch einen Wismuthgehalt) die Eigenschaft der plötzlichen Zerstörung durch Schwefelsäure weit unter der dafür normalen Temperatur (260°) erhalten hat; dann vermag ein Zusatz von 0,1 bis 0,2 Proc. Kupfer ihm diese schädliche Eigenschaft zu benehmen. Wenn man also für die heissesten Pfannen ganz sicher gehen will, so mag man ihnen jenen Kupfergehalt geben. Oberhalb 200° wirkt ein solcher Kupfergehalt ganz entschieden stark schützend auf die Abnutzung des Bleies ein, was für die freilich selten vorkommenden Fälle, wo Blei in Berührung mit Schwefelsäure auf solche Temperaturen erhitzt werden soll, berücksichtigt werden muss.

4) Der Gehalt des Bleies an Sauerstoff (Oxyden) ist stets sehr unbedeutend und steht in keiner Beziehung zu seiner Angreifbarkeit durch Schwefelsäure.

5) Die bei der längeren Berührung mit Schwefelsäure beobachtete Gasentwickelung steht nicht im mindesten Verhältniss zu der wirklichen Abnutzung verschiedener Bleisorten; sie ist beim Weichblei am grössten, bei dem weit mehr angegriffenen Hartblei am geringsten.

6) Der Angriff der Schwefelsäure auf Blei steigt mit der Concentration, langsam bis zu derjenigen von gewöhnlicher „englischer" Schwefelsäure (etwa 96procentige H_2SO_4), dann aber äusserst rapid. Schon eine Säure von etwa 99procentiger H_2SO_4 (technisches „Monohydrat) darf durchaus nicht in Bleigefässen behandelt werden, noch weniger rauchende Säuren.

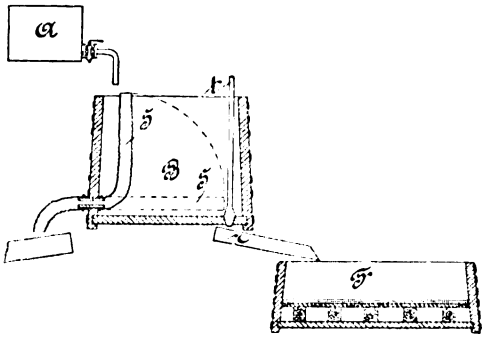
7) Salpetersäure von 1,37 bis 1,42 spec. Gew. greift das Blei in der Kälte nur wenig an, stärkere Säure etwas mehr, doch kaum mehr als 96procentige Schwefelsäure; Gemische von starker Schwefelsäure und starker Salpetersäure haben äusserst wenig Einwirkung auf Blei.

8) Nitrose Schwefelsäure greift im concentrirten Zustande alle Bleisorten und bei allen Temperaturen stärker als reine Schwefelsäure an. Bei verdünnterer Säure (1,72 bis 1,76) ist der Angriff etwas schwächer als bei reiner Säure, in Folge des Entstehens einer dichten Schicht von Bleisulfat. Bei noch verdünnteren Säuren, wo sich aus der Nitrosylschwefelsäure freie salpetrige Säure und Salpetersäure bildet, ist der Angriff wieder stärker. Vergleicht man die nitrosen Säuren unter einander, so findet man, dass sie das Blei bei 65 bis 70° am wenigsten angreifen, wenn ihre Concentration zwischen 1,60 und 1,50 spec. Gew. liegt, also in den Grenzen, die bei richtigem Kammerbetriebe ohnehin bei der „Kammersäure" eingehalten werden; sowohl bei concentrirteren, wie auch bei verdünnteren Säuren leidet das Blei mehr, im letzteren Falle proportional mit der vorhandenen (oder sich bildenden) Salpetersäure. (Nach *Zeitschrift für angewandte Chemie*, 1892 S. 642 und 664.)

Herstellung von gefälltem schwefelsaurem Kalk aus den Ablaugen der Ammoniaksodafabrikation.

Die Ablaugen der Ammoniaksodafabrikation verwendet *H. Schreib* zur Herstellung von gefälltem Gyps (Annaline, Pearl hardening). Die dazu nöthige Einrichtung ist, wie aus beistehender schematischen Skizze hervorgeht, sehr einfach (Fig. 7).

A ist ein mit Blei ausgeschlagener Holzkasten, welcher die zum Ausfällen benutzte Lösung — Schwefelsäure oder saures Natriumsulfat — aufnimmt. Im Holzbottich *B* wird die Fällung vorgenommen. Man füllt den Bottich bis zu einer bestimmten Höhe mit der Chlorcalcium enthaltenden Ablauge und lässt dann unter Umrühren aus *A* ein abgemessenes Quantum der Lösung zufliessen. Wenn



Schreib's Ablaugeapparat.

sich der entstandene Niederschlag genügend abgesetzt hat, zieht man die darüber stehende klare Lösung ab; dies kann stets nach 2 bis 3 Stunden geschehen. Zum Abziehen von Lösungen, die über einem Niederschlage stehen, wird in der chemischen Technik vielfach ein sogen. Ellbogenrohr angewendet. Da der sauren Lösung wegen ein derartiges Rohr hier nicht in Anwendung kommen konnte, so ersetzte Verfasser das Rohr durch einen Spiralschlauch aus Gummi, wie dies auch in der Zeichnung ersichtlich ist. Die Oeffnung des Schlauches *S* lässt sich mittels einer damit verbundenen Holzstange in jeder Höhe des Bottichs *B* feststellen, wodurch die Trennung von Niederschlag und Flüssigkeit leicht und vollständig ermöglicht wird.

Zu dem im Fällbottich *B* verbleibenden Niederschlage lässt man wieder Chlorcalciumlauge laufen und fällt zum zweiten Male; dies Verfahren wiederholt man noch zum dritten bezieh. vierten Male. Die vereinigten Niederschläge werden durch mehrmaliges Aufrühren mit Wasser ausgewaschen und gelangen dann durch Ziehen des Stöpsels *t* mittels Rinne *r* auf das Filter *F*, um möglichst vom Wasser befreit zu werden. Da Nutschfilter sich nicht bewährten, geschieht dies durch freiwilliges Abtropfen, nur muss dasselbe unterstützt werden durch wiederholtes Schlagen der festen Masse mit flachen Holzschaufeln. Man erhält so ein Annaline mit nicht mehr Feuchtigkeitsgehalt als beim Centrifugiren; derselbe beträgt etwa 25 Proc.

Digitized by Google

Der krystallinische Zustand des gefällten Gypses ist je nach Art der Fällung und der Concentration der Lösungen ein verschiedener; doch kann hierauf bei der Herstellung wegen des Kostenpunktes keine Rücksicht genommen werden. Da sich ein Eindampfen der Abfallaugen nicht lohnen würde, muss man dieselben anwenden, wie sie sind. (Nach *Chemiker-Zeitung*, 1892 Bd. 16 S. 1836.)

Chlorgewinnung mittels des Deacon-Processes.

Ueber die Ausbeuten an Chlor im Deacon-Process macht *J. Kolb* einige Angaben. Während man beim Weldon-Process $^1/_3$ der Salzsäure als freies Chlor erhält, gewinnt man beim Deacon-Process etwa $^2/_3$ und das letzte Drittel in Form von Salzsäure, welche von Neuem in den Zersetzungsapparat zurückgeführt werden kann.

Das Vermögen, das Gemisch von Salzsäure und Luft bei Rothglut in Chlor und Wasser zu verwandeln, kommt nicht dem von *Deacon* angewandten $CuCl_2$ specifisch zu — es genügt die Anwesenheit irgend welcher poröser Körper —, aber die Reaction geht bei Gegenwart von $CuCl_2$ schon bei möglichst niedriger Temperatur (450°) vor sich. Die bei der Zersetzung des NaCl durch Schwefelsäure entweichende („Pfannen"-) Säure kommt ungefähr mit 3 Th. Luft gemischt im „Deacon" an und tritt mit 8 Proc. Cl, 9 Proc. HCl und 8 Proc. H_2O aus. Die bei der Calcination des Sulfats entweichenden, HCl-ärmeren Gase geben nach Passiren des Deacon etwa 52 Proc. des HCl als Cl. Diese Calcinationsgase ruiniren den Deacon rasch, indem ihr Gehalt an SO_2 und H_2SO_4 durch Bildung von Sulfaten Veranlassung zu Verstopfung der Poren des mit $CuCl_2$ imprägnirten Materials gibt. Man begegnet diesem Uebelstand durch Vorschaltung von Kammern mit erhitzten Kochsalzziegeln, welche, wie im Hargreaves-Process, Bildung von Sulfat unter Freiwerden von HCl veranlassen.

Die Einrichtung kommt nach Verfasser bei dem Deacon-Process nicht theurer, wie beim Weldon-Process, dabei erfordert der Apparat weniger Unterhaltungskosten und Feuerung. (Nach *Bull. Soc. ind. Nord de la France*, 1891 S. 461, durch *Chemisches Centralblatt*, 1893 Bd. 1 S. 178.)

Kupfersteinbessemern auf der Kupferhütte zu Bogoslowsk im Ural.

Nach *Auerbach* wird auf der Kupferhütte zu Bogoslowsk im Ural der Rohstein mit 20 Proc. Kupfer im Bessemerapparat in zwei Touren verarbeitet; zuerst auf Weisstein mit 64 Proc. Kupfer und dann auf Schwarzkupfer mit 96 Proc. Kupfer.

In einer Tour zu arbeiten ist unvortheilhaft, weil gegen das Ende der Operation eine zu starke Temperaturerniedrigung eintritt, da nicht mehr durch Oxydation von Schwefel und Eisen Wärme erzeugt wird. Ausserdem erleidet man beträchtliche Kupferverluste und erhält ein schwammiges, schlecht zu raffinirendes Schwarzkupfer.

Bei dem Arbeiten in zwei Touren trennt man die zuerst fallenden armen Schlacken von den reichen des zweiten Processes. Die erste Operation, welche glatt von statten geht, ist beendet, wenn die aus dem Birnenhals tretende Flamme klein und grün geworden ist, was nach etwa 25 bis 30 Minuten der Fall ist.

Der zweite Process, die Erzeugung des Schwarzkupfers aus Weisstein, ist etwas schwieriger. Es muss nämlich von Zeit zu Zeit Kohle in die Birne geworfen werden, um das Erstarren des Steins zu verhindern, weil der verbrennende Schwefel nur wenig Wärme liefert. — Die Schlacke enthält 5 bis 6 Proc. Kupfer.

Zur Auskleidung der Birne genügt gewöhnlicher Thon; derselbe wird nicht stärker angegriffen als feuerfester. Die Chargen werden so bemessen, dass die Trennung von Stein oder Kupfer von der Schlacke etwas oberhalb der zur Windführung dienenden Düsen stattfindet. Die Düsen haben eine Neigung von 45°. (Nach *Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, Bd. 51 S. 462, durch *Chemisches Centralblatt*, 1893 Bd. 1 S. 284.)

Verarbeitung von Kobalterzen.

In den chemischen Fabriken von *Malétra* zu Rouen wird ein tasmanisches Kobalterz verarbeitet, welches wesentlich aus Asbolan besteht. Nach *Herrenschmidt* setzt sich das Erz zusammen aus:

Kobaltoxyd	3 Proc.
Manganoxyd	18 „
Nickeloxyd	1,25 „
Kieselsäure	8 „
Eisenoxyd	30 „
Thonerde	5 „
Kalk	1 „
Magnesia	1 „
Glühverlust	32,75 „

Kobalt, Nickel und Mangan werden als Sulfate durch Behandlung mit Eisenvitriol ausgezogen, während Eisen als Oxyd ausfällt, das durch Glühen in Colcothar umgewandelt wird. Durch Natriumsulfid (erhalten aus Sodarückständen und Natriumsulfat) werden Kobalt und Nickel vollständig, Mangan theilweise als Sulfide gefällt. Der Niederschlag gibt bei Behandlung mit Eisenchloridlösung das Mangan ab, und es bleibt ziemlich reines Kobalt- und Nickelsulfid, die zur Ueberführung in Sulfate vorsichtig geröstet werden. Man führt die Sulfate durch Behandlung mit Calciumchlorid in Chlorüre über, presst den Gyps ab und trennt die Lösung der Chlorüre in zwei Theile. Aus dem einen Theil fällt man durch Kalk die Oxyde, vertheilt dieselben in Wasser und führt sie durch Einleiten von Chlor in Chlorüre über. Wenn man die Oxyde in den Rest der Lösung der Chlorüre einträgt, verdrängt das Nickeloxyd das Kobalt aus der Lösung, indem es als Chlorür gelöst wird, und das Kobalt als Oxyd ausfällt. Man behandelt die Oxyde so lange mit neuen Mengen Chlorürlösung, bis alles Nickeloxyd in Lösung gegangen ist, und erhält so reines Kobaltoxyd und eine Lösung von Nickelchlorür, aus der das Oxydul durch Kalk gefällt wird. Die bei dem Process erhaltene Lösung von Manganchlorür wird durch Kalk gefällt und der Niederschlag dem Weldon-Schlamm zugefügt, der in der Fabrik, die hauptsächlich Leblanc-Soda fabricirt, verwendet wird. (Nach *Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, Bd. 51 S. 464, durch *Chemisches Centralblatt*, 1893 Bd. 1 S. 284.)

Darstellung von Alkalinitriten unter Gewinnung von Bleiweiss als Nebenproduct.

Alkalinitrite, gleichzeitig mit Bleiweiss als Nebenproduct, stellt *H. N. Warren* in der Weise dar, dass er Chilesalpeter innig mit gemahlenem Bleiglanz gemischt in einer geräumigen Retorte aus Blei mit Wasser und Schwefelsäure versetzt. Unter Bildung von Bleisulfat, das in der Retorte zurückbleibt, entweichen nitrose Gase, welche mittels eines in die Retorte eingeführten Luftstromes in

Digitized by Google

eine Lösung von Natriumcarbonat geleitet werden. Die Kohlensäure entweicht und das Natriumnitrit krystallisirt aus der Lösung aus.

Das Bleisulfat wird durch Kochen mit Natriumcarbonat und Aetznatron in Bleiweiss übergeführt. Hierbei bringt Verfasser einige Kunstgriffe, die er natürlich nicht mittheilt, in Anwendung, wodurch er ein Bleiweiss erzielt haben will, das den nach den anderen Verfahren dargestellten besten Sorten an Deckkraft nichts nachgeben soll. (Nach *Chem. Trade Journ.*, 1892 Bd. 11 S. 227, durch *Chemiker-Zeitung*, Repertorium 1891 Bd. 16 S. 317.)

Eine neue Saline in Italien.

An der Südseite des Monte Epomeo auf Ischia breitet sich eine flache Sandküste auf etwa 2 km Länge aus, welche eine ungewöhnlich hohe Bodentemperatur besitzt. An der Oberfläche beträgt die Temperatur 50 bis 56°, in der Tiefe von 1 m schon constant 105°. Die Fläche liegt nur wenig über dem Meeresspiegel.

Ein italienisches Consortium hat nun neuerdings wieder, nachdem schon am 1. Juni 1879 eine Concession ertheilt worden war, die wegen Nichtinangriffnahme der Arbeiten erlosch, bei der Regierung um eine Concession für die Ausnutzung dieser natürlichen Wärme zwecks Salzgewinnung nachgesucht.

Das Consortium beabsichtigt auf der heissen Fläche durch Erdarbeit und Ausmauerung grosse Behälter von 1 m Tiefe herzustellen, deren Oberfläche mit dem Meeresspiegel gleich liegt. Das Meerwasser soll in diese Behälter durch Kanäle eingelassen werden. Nach Absperrung der Zuflüsse wird sich das Wasser bald erhitzen und innerhalb 3 Tagen völlig zur Trockne eindampfen. 1 cbm Meerwasser enthält dort 27,22 k Chlornatrium und 14,41 k Mutterlaugensalze. Auch wenn Störungen im Betriebe vorkommen, können jährlich doch mindestens 45 Operationen vorgenommen werden. Je 1 qm würde dann jährlich 1224 k Kochsalz und 648 k Mutterlaugensalz liefern. Da sich leicht 100000 qm Becken anlegen liessen, so entspricht das einer Jahresproduction von 122000 t Kochsalz und 40000 t Mutterlaugensalz. (Nach *Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, 1892 Bd. 51 S. 347, durch *Chemiker-Zeitung*, Repertorium, 1892 Bd. 16 S. 341.)

Verfahren der gleichzeitigen Fabrikation von Aetzbaryt und Alkalichromaten.

Der kohlensaure Baryt verliert seine Kohlensäure erst bei etwa 1200°, indem er bei dieser Temperatur gleichzeitig zu schmelzen beginnt, was das Entweichen der Kohlensäure verlangsamt. Dieser Uebelstand soll nach *P. Kestner* vermieden werden durch einen Zusatz von Chromeisenstein. Bei Gegenwart des letzteren soll das Brennen des kohlensauren Baryts in 1½ Stunden beendet sein. Die Masse wird schwarzgrün und bleibt porös. Durch heisses Wasser wird der Baryt ausgezogen, während gleichzeitig eine Trennung des Eisenoxydes vom Chromoxyd stattfindet, welche bei dem gewöhnlichen Verfahren bei Zusatz von Kreide und Soda nur schwer vor sich geht und dazu bei einer Temperatur, bei welcher das chromsaure Alkali sich schon leicht wieder zersetzt. Bei dem neuen Verfahren bildet sich kein Chromat, aber der nach Auskochen mit Wasser vom Baryt befreite Rückstand kann auf gewöhnliche Weise durch Schmelzen mit Soda in Chromat übergeführt werden. (Nach *Bull. Soc. ind. Nord de la France*, 1892 S. 29, durch *Chemisches Centralblatt*, 1893 Bd. 1 S. 181.)

Ueber die Fabrikation biegsamer Metallröhren.[1]

In neuerer Zeit wird der Herstellung biegsamer Metallröhren besondere Aufmerksamkeit zugewendet und es ist deren Anfertigungsprocess schon so weit vervollkommnet, dass man ganz dichte Röhren von grosser Festigkeit, für hohen Druck, sowie für die verschiedensten Flüssigkeiten verwendbar, erhält. Ueber den Gegenstand hat *Gilbert R. Redgrave* in der Society of Arts einen Vortrag gehalten, dem wir im Folgenden das Wichtigste entnehmen.

Die vor Auffindung des Kautschuks verwendeten biegsamen Röhren bestanden aus Leder mit Nieten aus Kupfer oder Bronze, ferner aus Leinwand, welche mit Gummi oder Firniss getränkt und über einen Dorn aufgewunden wurde; auch hat man Schläuche ohne Naht gewebt. Erst Anfangs der vierziger Jahre kam das Kautschuk zu grösserer Bedeutung und wurde seither auch als Material für biegsame Schläuche benutzt. Die Fabrikation von biegsamen Röhren aus Metallen wurde schon lange angestrebt, wie dies die verschiedenen darauf ertheilten Patente zeigen. So hat man dieselben aus flachen, dünnen Ringen zusammengesetzt, bei welchen abwechselnd die äusseren und inneren Ränder zusammengelöthet sind; sie werden dabei sehr biegsam, aber nicht sehr fest und sind kostspielig. Eine andere Construction besteht darin, lange Metallstreifen nach einer Schraubenlinie zu krümmen, so dass die Windungen sich berühren und in ihrer Gesammtheit die cylindrische Röhrenwand bilden. Man verwendet dazu dickeren Draht, zwischen dessen Windungen an der Innenseite dünnerer Draht oder ein Streifen von anderem, z. B. dreieckigem Querschnitt herumläuft; ferner hat man U-Eisen, dessen Windungen sich über einander legen und behufs Dichtung einen Kautschukstreifen zwischen sich aufnehmen, der in der Höhlung des U liegt, dann Draht, zu zwei Cylindern gewunden, zwischen welchen sich ein Kautschukschlauch befindet. Röhren von den angeführten Arten sind aber entweder nicht fest oder dicht genug, oder sie erfordern einen grösseren Materialaufwand und das Kautschuk geht bald zu Grunde.

Soll ein Metallrohr biegsam sein, so muss es aus einer grossen Zahl kleiner Theile bestehen, welche eine gegenseitige Drehung zulassen, und da anzunehmen ist, dass der Querschnitt dieser Theile bei der Biegung des Rohres seine Form nicht ändern könne, so muss ein Spielraum für die genannte Drehung vorhanden sein. Ein aus abgesonderten, drehbar verbundenen Stücken bestehendes Rohr wird aber zu kostspielig, daher die gestellte Aufgabe am besten durch ein schraubenförmig gewundenes Band erfüllt wird. Mit der Herstellung solcher Röhren hat sich *Leravasseur* durch lange Zeit beschäftigt und schliesslich eine wesentlich verbesserte Construction eingeführt. In ihren Anfängen erscheint dieselbe bei Uhrketten und anderen Schmuckgegenständen, welche aus schraubenförmig gewundenen Metallstreifen bestehen. Diese enthalten vorspringende, der Länge nach fortlaufende Rippen, die auf der anderen Seite des Metallstreifens als Vertiefungen erscheinen, welche die Rippe der vorhergehenden Windung aufnehmen. Die Uhrketten erhielten dadurch die Form dünner biegsamer Röhren. So wurden z. B. Streifen von S-förmigem Querschnitt derart gewickelt, dass die Haken an deren Rändern in einander greifen. In ähnlicher Art lassen sich solche Ketten in beliebigen, gefälligen Formen erzeugen.

Dieser Grundgedanke wurde später auf Herstellung grösserer Röhren zur Fortleitung von Gasen oder Flüssigkeiten ausgedehnt, für welchen Zweck es sich um eine gute Dichtung handelt. Man legte ursprünglich wieder Kautschukstreifen zwischen die Windungen des Metallbandes, welches verschiedenartige Querschnitte erhielt, so den obigen S-förmigen, dann u. A. einen solchen in der Gestalt ∞, wobei der Metallstreifen an beiden Rändern verdickt ist und die eine dieser Verdickungen sich in die Vertiefung in Mitte der vorhergehenden Windung einlegt. Nach vielfachen weiteren Versuchen kam *Leravasseur* darauf, dem Bande die beistehende ⌐⌙⌐ Querschnittsform zu geben, bei welcher an beiden Rändern Kanäle von ungleicher Grösse fortlaufen; der grössere Kanal überdeckt stets den kleineren der vorhergehenden Windung und es ist genügender Spielraum für die gegenseitige Verschiebung der Windungen in der Richtung der Achse des Rohres vorhanden, um eine starke Biegung des letzteren zu gestatten. Anfangs war dabei auch noch eine Dichtung angebracht, welche aus Hanf-, Wolle- oder Asbest-

[1] Vgl. 1893 287 * 13.

Digitized by Google

fasern bestand und in eine an der Aussenwand des kleineren Kanales befindliche Nuth zu liegen kam; endlich wurde eine künstliche Dichtung ganz weggelassen, so dass die Metallflächen sich direct berühren.

Obgleich die grössere Breite der Berührungsfläche den Abschluss begünstigt, erscheint es doch auf den ersten Blick kaum möglich, dass ein so ausgeführtes Rohr auch nur bei mässiger, und um so weniger, dass es bei 14 at und noch viel höherer Pressung vollkommen dicht bleibe; dies ist jedoch Thatsache und wäre dadurch zu begründen, dass bei grösserem Druck auch die Windungen an den Berührungsstellen stärker gegen einander gepresst werden, bis endlich eine Deformation eintritt; diese Grenze wird bei einem 19 mm weiten Rohr, welches aus einem 14 mm breiten und 0,6 mm dicken Metallband gewunden ist, dann erreicht, wenn die innere Pressung ungefähr 140 at beträgt. Schwieriger ist die Erklärung, warum die Röhren auch bei einem Ueberdruck von aussen dicht bleiben; schliesslich lässt sich jedoch auch dieser Umstand darauf zurückführen, dass die Windungen stärker gegen einander gedrängt werden. Einer zufälligen Belastung an einzelnen Stellen, z. B. durch Auftreten mit dem Fusse, setzen die Röhren einen bedeutenden Widerstand entgegen, was in einigen Fällen Vortheil gewährt.

Die Grösse der möglichen Biegung hängt von dem Durchmesser ab; Röhren von 0,8 und 2,5 cm Weite lassen sich zu Kreisen von bezieh. 20 und 30 cm Durchmesser biegen. Die Herstellung erfolgt durch einen continuirlichen Process und eine einzige Maschine aus dem Band, das von einer Rolle abläuft, eine Reihe von Walzenpaaren, welche demselben den erforderlichen Querschnitt geben, passirt und endlich von einem sich drehenden Dorn aufgewunden wird. Die Rohre lassen sich mit beliebiger Weite ausführen, welche nur durch die erforderliche grössere Stärke der Betriebsmaschine beschränkt wird: übrigens dürften nur selten Durchmesser von mehr als 20 bis 30 cm benöthigt werden. Sie sind durch Schraubenkuppelung leicht zu verbinden, bei deren Construction jedoch darauf zu achten ist, dass die Rohrenden beim Anziehen nicht gedreht werden müssen, da sonst die Windungen sich lockern und nicht mehr dicht schliessen.

Die bei der Fabrikation in einem einzigen Processe zu überwindenden Schwierigkeiten sind allerdings nicht gering. Die Bänder, welche einen vollkommen gleichförmigen und bei dünnen Röhren sehr kleinen Querschnitt erfordern, können nicht in sehr grosser Länge hergestellt werden, und da zu 1 m Rohr ungefähr 10 m Band nothwendig sind, lassen sich sehr lange Röhren nicht aus einem einzigen Band zusammenwinden. Doch können mehrere Bänder mittels elektrischer Schweissung so gut verbunden werden, dass man doch beliebig lange Röhren zu erzeugen vermag. Um den angegebenen Querschnitt der Bänder zu erhalten, müssen dieselben ihrer ganzen Länge nach an sechs Stellen rechtwinkelig gebogen werden, wozu sich nur ein sehr dehnbares Material, wie das beste weiche Eisen, dann Kupfer und Messing eignen. Auch erfordert das Aufwinden der Streifen auf einen Dorn eine genaue Regulirung der Spannung, das dichte Zusammenpassen der Windungen und das schliessliche Herausziehen des Dornes aus dem fertigen Rohr eine besondere Aufmerksamkeit.

Bei den folgenden Durchmessern hat 1 m Röhre das beigesetzte Gewicht in Kilogramm:

Durchmesser cm .	0,8	1,0	1,3	1,6	1,9	2,5	3,2	3,8
Gewicht kg . . .	0,25	0,31	0,41	0,66	0,78	1,1	1,5	1,7

Der Durchmesser 0,8 cm ist der kleinste, mit welchem die Röhren ausgeführt werden. Die ersten beiden Sorten vertragen nach Proben eine Spannung von 190, die dritte (von 1,3 cm Durchmesser) 140 at und die folgenden einen bis auf 105 at (bei der Röhre von 2,5 cm Durchmesser) abnehmenden Druck. In Bezug auf Anschaffungspreis können die Metallrohre mit denen aus Kautschuk erfolgreich concurriren und die ersteren werden sich mit Rücksicht auf ihre längere Dauer jedenfalls billiger stellen.

Zum Schlusse sei eine andere kürzlich erdachte Construction biegsamer Röhren erwähnt, bei welcher die Windungen des Bandes zusammengelöthet sind und in der Mitte desselben eine Rippe von V-förmigem Querschnitt fortläuft, welche die Biegung des Rohres ermöglicht, indem der Winkel zwischen den beiden Schenkeln des V sich ändert. Es fehlt jedoch noch eine Angabe, wie diese Construction sich bewährt. (*Julius v. Hauer* in der *Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.*)

E. Gray's Telautograph.

Der vor einigen Jahren von *Elisha Gray* unter dem Namen Telautograph vorgeführte, neuerdings verbesserte Telegraph gehört zu derjenigen Klasse von Copirtelegraphen, welche — wie die von *Lacoine, Hasler, Cowper* (vgl. 1879 **232** 413. 1881 **239** 414) u. a. — die Schriftzüge des Originals im Empfänger als einen zusammenhängenden Zug dadurch wieder erzeugen, dass über die Züge des Originals ein Stift hinweggeführt wird, welcher bei seinen Bewegungen in zwei Leitungen elektrische Ströme entsendet, die einen Schreibstift oder eine Schreibfeder im Empfänger zu einer mit der Bewegung jenes Stiftes völlig übereinstimmenden Bewegung über dem zu beschreibenden Papiere veranlassen. Ausserdem ist noch eine dritte vom gebenden Amte nach dem empfangenden führende Leitung vorhanden, in welche ein Strom entsendet wird, während jener Stift auf dem Originale aufruht, wogegen beim Abheben dieses Stiftes vom Original der Strom unterbrochen wird; dem entsprechend drückt ein in diese dritte Leitung eingeschalteter Elektromagnet den Schreibstift auf das Papier nieder oder nicht, lässt ihn also schreiben oder nicht.

Wolff und Ricks' Hörapparat für Telephonanlagen.

Die *Deutschen Elektricitätswerke* von *Wolff und Ricks* in Berlin kündigen einen Hörapparat für Telephone an, welcher es ermöglichen soll, dass bei dem Gebrauche des Telephons nicht beide Hände unausgesetzt in Anspruch genommen sind, um die schweren Hörrohre zu halten.

Dieser Hörapparat sieht einem oben gegabelten Hörrohre ähnlich, wie es bei Schwerhörigen angewendet zu werden pflegt und wird am Telephon durch eine dessen Mundstück überdeckende Kapsel und eine einfache Verschlussvorrichtung befestigt. Die Verlängerung der Kapsel bildet ein elastisches Hörrohr, dessen gegabelte Ausläufer sich von selbst an die Ohrmuschel andrücken. Durch Anwendung des Apparates wird das Gesprochene deutlicher gehört als sonst, da das Ohr gegen Nebengeräusche abgeschlossen wird. Bei Telephonen mit zwei Hörrohren wird die Wirkung bedeutend verstärkt, wenn auf jedes der beiden Hörrohre eine Kapsel aufgesetzt wird. Die von beiden Kapseln ausgehenden Schläuche vereinigen sich dann und haben oben wieder die gleiche Form wie der einfache Apparat. (Nach *Uhland's Rundschau.*)

Bücher-Anzeigen.

Die elektrischen Einrichtungen der Eisenbahnen. Eine Anleitung zum Selbststudium der Telegraphen-, Telephon- und elektrischen Signaleinrichtungen von *R. Bauer, A. Prasch* und *O. Wehr.* Hartleben's Verlag. Wien. 455 S. Geb. 6 M.

Wie der Titel besagt, ist das Werk zum Selbststudium bestimmt, musste sich deshalb der grössten Klarheit befleissigen und sich auf das Wesentliche des weiten Gebietes beschränken. Beides ist in anerkennenswerther Weise erreicht worden. Das Werk zerfällt in fünf Hauptabtheilungen, welche folgende Gegenstände behandeln: I. Die Grundgesetze der magnetischen und elektrischen Erscheinungen. II. Die Telegraphie. III. Die elektrischen Eisenbahnsignale. IV. Die Telephonie oder das Fernsprechwesen. V. Die Behandlung der Einrichtungen und das Aufsuchen und Beheben von Fehlern. — Elektrische Vorkenntnisse werden nicht vorausgesetzt, das Nöthige wird in sehr elementarer Weise in der ersten Abtheilung gegeben. Ein ausführliches Register lässt das Buch auch als Nachschlagebuch geeignet erscheinen.

Statik und Festigkeitslehre in ihrer Anwendung auf Bauconstructionen, analytisch und graphisch behandelt von *E. Claussen.* R. Oppenheim. Berlin. 285 S. br. 7,50 M.

Das Buch enthält die Lehren der Festigkeit nach der in technischen Hochschulen üblichen Lehrweise, und zwar, worauf der Verfasser besonders Werth legt, mit Heranziehung der höheren Rechnungsarten. Ob das Lehrbuch dadurch wissenschaftlicher wird, lassen wir dahingestellt; der Praktiker wird in entscheidenden Fällen ein elementares Berechnungsverfahren vorziehen, das ihm meistens controlirbarer sein wird. Uebrigens hat der Verfasser von der Verwendung höherer Mathematik nur bescheidenen Gebrauch gemacht, so dass das Werk auch dem in den höheren Rechnungsarten nur wenig Geübten empfohlen werden kann. Die Uebungsaufgaben sind gut ausgewählt und werden das Selbststudium wesentlich fördern.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

Digitized by Google

DINGLERS

POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 74. Bd. 290, Heft 4. Stuttgart, 27. October 1893.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—, direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart.

Ueber elektrisches Schweissen.

Mit Abbildungen.

Die Verwendung des elektrischen Lichtbogens zum Schweissen und Löthen von Metallen, wie auch die Verwendung des elektrischen Stromes zum Erhitzen von Metallen zwecks deren Verschweissung — diese beiden Formen der elektrischen Schweissung und Löthung — haben bei uns trotz mehrfacher Versuche keinen Boden gewinnen können; es ist über die Versuche hinaus nicht gelungen, die an sich zweckmässig scheinende Sache in die Praxis einzuführen. In Nordamerika dagegen hat die elektrische Schweissung bereits eine überaus grosse Verbreitung und Verwendung zu den mannigfaltigsten Zwecken gefunden und zwar hat die wohl zuerst von *Elihu Thompson* vorgeschlagene Art der Durchleitung des elektrischen Stromes durch die zu verschweissenden Arbeitsstücke zwecks deren Erhitzung und Schmelzung die weitaus grösste Anerkennung und Benutzung erfahren, während das sogen. *Benardos*'sche Verfahren, welches auf der Benutzung der schmelzenden Kraft des elektrischen Lichtbogens beruht, anscheinend weniger Anklang und Anwendung gefunden hat.

Beide Arten der elektrischen Schweissung und Löthung haben in letzterer Zeit namentlich seitens amerikanischer Erfinder hervorragende Verbesserungen erfahren. Im Folgenden sollen die neuesten Erfindungen auf diesem Gebiete näher besprochen werden.

Das Patent der *Thomson Electric Welding Company* in Boston (*D. R. P. Nr. 63195 vom 18. November 1890) bezweckt die Verwendung elektrischer Ströme von grosser Stärke, aber geringer elektromotorischer Kraft. Solche Ströme werden durch die zu verbindenden Metallstücke geleitet, aber nur an den Stellen, welche verbunden werden sollen in einer Ausdehnung, welche eine sichere Verschweissung gewährleistet.

Zwecks guter und sicherer Schweissung ist es nothwendig, die Stromstärke entsprechend der Zunahme der Leitungsfähigkeit oder des Querschnittes des zu erhitzenden Werkstückes zu vergrössern. Es soll sich in der Praxis herausgestellt haben, dass die elektromotorische Kraft ein constanter Factor ist, der sich für die verschiedenen Stärken des Werkstückes nicht ändern soll. Wenn man für verschiedene Stärken eine sich gleich bleibende elektromotorische Kraft benutzen kann, so können die Kerne der Transformatoren von gleicher Construction sein.

Um die Stromstärke bei Bearbeitung grösserer Werkstücke oder solcher mit geringer Leitungsfähigkeit zu vergrössern, ist bereits versucht worden, diese Vergrösserung dadurch zu erhalten, dass man den Querschnitt des als Secundärspule benutzten Metallstabes vergrössert. Dieser Kunstgriff hat sich aber als nicht vortheilhaft herausgestellt, weil diese Stäbe der Secundärspule oft so viel Gewicht und Raum erfordern, dass die ganze Vorrichtung dadurch für die nothwendige leichte Beweglichkeit zu plump und schwer wird. Eine solche Vergrösserung des Querschnittes der Secundärspule macht ausser einer Aenderung der Stärke des Leitungsdrahtes eine Aenderung der Länge des benutzten Eisenkernes nothwendig, was immer unbequem ist.

Nach der vorliegenden Erfindung wird eine Mehrzahl von Transformator-Secundärspulen entweder in parallelen oder sich schneidenden Ebenen benutzt und der Strom dem Werkstück bezieh. den dasselbe haltenden Klemmen in Parallel- oder Bogenschlusschaltung zugeführt.

Besondere Mittel zur Herbeiführung einer gleichförmigen Erhitzung des Werkstückes an verschiedenen Stellen desselben sind hauptsächlich da anzuwenden, wo der Querschnitt des gleichmässig zu erhitzenden Werkstückes gross oder ausgedehnt oder unterbrochen ist, so dass wegen mangelnder Gleichförmigkeit des Contacts oder ungleicher Leitungsfähigkeit der verschiedenen Theile des Werkstückes eine ungleichmässige Erhitzung leicht vorkommt. Die Mittel, um diesem Uebelstand zu begegnen, bestehen vornehmlich darin, dass die verschiedenen Theile des Werkstückes aus verschiedenen Quellen elektrischer Energie mit Strom versehen und die Stromstärken so geregelt werden, wie es für jeden Theil des Werkstückes wünschenswerth erscheint. Die Ausführung besteht zweckmässig darin, dass an dasselbe Werkstück eine Anzahl Transformator-Secundärleiter herangebracht werden und die verschiedenen Theile des Werkstückes in Bogenschluss- oder Parallelschaltung Strom empfangen, wobei der durch die verschiedenen primären Spulen oder Stromkreise fliessende Strom geregelt wird, um in den secundären Stromkreisen durch Induction die Ströme hervorzurufen.

Der Transformator, welcher namentlich da Anwendung finden soll, wo zwei getrennte Schweisstellen gleichzeitig verbunden werden sollen, wie in einem Kettenglied, hat eine entsprechende Einrichtung erhalten. Hierbei ist es schwierig, beide Theile gleichmässig zu erhitzen und sie gleichzeitig den Schweisspunkt erreichen zu lassen.

Die hierzu dienliche Einrichtung des Transformators gestattet, den Strom an den beiden zu erhitzenden Stellen nach Gefallen zu regeln; es wird der Vortheil, den man mit zwei getrennten Transformatoren, mit je einem besonderen Eisenkern und eigener Primärspule erzielt, durch Anwendung eines einzigen Eisenkernes erreicht, dessen beide Enden durch eine magnetische Brücke verbunden sind, über welche die magnetische Energie des Kernes ihren Weg nimmt, wenn der Strom einer der Primärspulen eine Aenderung erleidet, wie im Weiteren näher beschrieben.

In Fig. 1 ist *C* der Stab der secundären Spule, zweckmässig aus Kupferguss mit vertieften Rinnen oder Nuthen in der Seite, in welche die Primärspule *P*, wie aus Fig. 2

Digitized by Google

ersichtlich, eingelegt werden kann. Die zu beiden Seiten des Spaltes *a* dieses Stabes *C* stehenden Stirnflächen bilden die Pole, von denen der Strom zur Erhitzung des Werkstückes entnommen wird, welches eine Brücke oder Verbindung zwischen den beiden Polen bildet. Zu beiden Seiten des Spaltes *a* werden geeignete Klemmen oder Haltevorrichtungen für das Werkstück angeordnet, deren Art und Stellung den Umständen beliebig angepasst sein kann.

Wenn in einem nach dieser Erfindung eingerichteten Apparat zwei secundäre Leitungsstäbe angewendet werden, so sind dieselben nebst ihren Spulen und Kernen zweckmässig so, wie in Fig. 2 dargestellt, im Winkel zu einander angeordnet, so dass die an einander stossenden Flächen zweier Stäbe einen V-förmigen Zwischenraum bilden, in welchem der V-förmige Einspannschlitten oder Werkstückhalter *M* mittels Schraubenspindel oder auf andere geeignete Weise bewegt werden kann, wie in elektrischen Schweissvorrichtungen gebräuchlich. In diesem Falle sind die Primärspulen und Kerne, welche zu den beiden Secundärstäben gehören, getrennte Körper. Die Primärspulen können auf beliebige Weise in den Stromkreis geschaltet sein. Der Strom wird von beiden Secundärstäben entnommen und dem Werkstück durch den Schlitten *M* oder die Einspann- oder Haltevorrichtung zugeführt. Die Eisenkerne *I* können auf beliebige Weise angebracht sein und bestehen zweckmässig aus an einander gereihten Eisenblättchen.

Fig. 1.

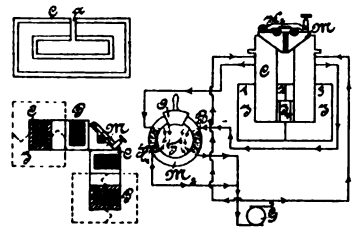


Fig. 2. Fig. 3.

Transformator der Thomson Electric Welding Co.

Fig. 3 zeigt eine Einrichtung, in welcher die beiden Secundärstäbe der Transformatoren parallel zu einander und in geringem Abstand gelegt sind, ihre Kanten sind derart abgeschrägt, dass sie ebenfalls eine V-förmige Führung für den Klemmschlitten *M* oder Werkstückhalter bilden. Hier haben beide Secundärspulen zweckmässig den gemeinsamen Kern *I*. Ein eisernes Zwischenstück oder eine Brücke I_1 verbindet die sich gegenüberstehenden Seiten der Kerne zwischen den beiden Secundärstäben. Die beiden Primärspulen sind so gewickelt, dass sie den Kern zweckmässig in gleicher Richtung und gleichmässig magnetisiren und die magnetischen Kraftlinien in einem zusammenhängenden magnetischen Stromkreis circuliren, welcher von dem mit *I* bezeichneten Eisen gebildet wird, wenn die von beiden Spulen geleistete Arbeit ungefähr dieselbe ist. In die Klemmvorrichtung *M* ist hier beispielsweise ein Kettenglied K_2 mit den beiden Längsseiten eingespannt. Der Schlitten *M* ist zweckmässig der Länge nach getheilt und beide Hälften gegen einander isolirt; jede derselben erhält Strom durch je einen der Stäbe *CC*, welche die beiden Elektricitätsquellen bilden. Die Brücke I_1 erfüllt den Zweck, einen Theil der magnetischen Kraftlinien aufzunehmen, wenn in einer der Primärspulen eine Aenderung des Stromschlusses eintritt, wie später beschrieben.

In der durch Fig. 3 dargestellten Ausführung empfängt der Theil I_1 des Kernes nur Kraftlinien, welche bei der Regulirung hindurchzugehen veranlasst werden. Der Kern braucht nur so gross zu sein, als für einen Secundär- oder Leitungsstab nöthig sein würde.

Es würde thunlich sein, durch Wickelung der Primärspulen den Kern so zu magnetisiren, dass der ganze Magnetismus für gewöhnlich durch das Stück I_1 circuliren würde; aber in diesem Falle würde dieses Stück I_1 eine doppelt so grosse magnetische Leitungsfähigkeit haben müssen, als die Wage des Kernes *I*, und das Stück würde an Masse nicht wesentlich kleiner sein können, als wenn zwei Einzelkerne benutzt würden.

In Fig. 4 ist eine Vorrichtung gezeigt, in welcher vier getrennte Secundärstäbe um einen Werkstückhalter gruppirt sind, der in unter einander isolirte Theile zerlegt ist, um die Regulirung der Stromzuleitung zu den einzelnen Theilen des Werkstückes zu erleichtern. Die vier Stäbe *C* haben hier jeder einen eigenen Kern *I*. Die mit *a* bezeichneten, das Werkstück haltenden Gleitstücke oder Schlitten ruhen jedes auf dem Ende eines der Stäbe *C*, wie aus Fig. 5 ersichtlich, und gleiten in Berührung mit den flachen Seiten dieser Stäbe. Die Gleitstücke *a* sind unter einander isolirt, durch jedes führt eine Druck- oder Klemmstange *b*, welche an einem Kolben oder Cylinder *d* sitzt; die Cylinder *d* sind an einem beweglichen Rahmen oder Ring *G* befestigt, welcher verschoben werden kann, wenn das Werkstück, das hier durch eine Stange *B* angedeutet ist, während des Schweissens oder der Bearbeitung in der Längsrichtung verschoben werden soll. Die Druckstangen wirken centrirend gegen das Werkstück *B*, welches in ein gewöhnliches Spannfutter *H* eingesetzt ist, das zur Centrirung dient, und welches isolirt sein oder Strom erhalten kann. Der Strom wird dem Werkstück hauptsächlich durch die Klemmbacken *b* zugeführt, deren Kolben *d* oder Cylinder *d* unter Druck einer aus dem Rohr *F* zugeleiteten Flüssigkeit gesetzt werden kann. P_2 ist ein Dreiwegehahn, welcher in das Rohr *F* die Flüssigkeit unter Druck einlassen oder dieselbe aus dem Rohr *F* durch Rohr *T* ableiten kann, wenn der Druck

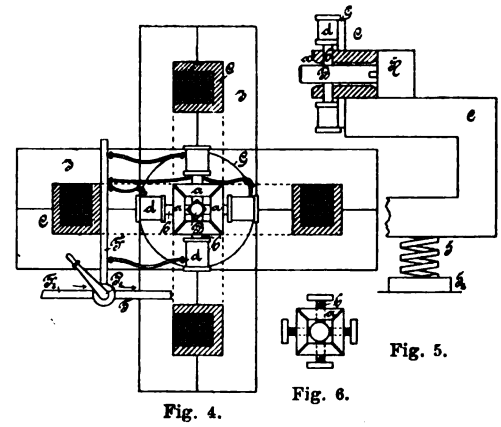


Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.

Transformator der Thomson Electric Welding Co.

von den Kolben *d* und Klemmbacken *b* genommen werden soll, worauf diese Klemmbacken durch Federn innerhalb der Cylinder zurückgezogen werden.

Fig. 6 zeigt eine ähnliche Spannvorrichtung, in welcher die Klemmbacken einfach aus Schrauben *b* bestehen, welche concentrisch durch die vier Gleitstücke *a* gegen das Werkstück angeschraubt werden. Zwei dieser Schrauben können, nachdem sie einmal für eine bestimmte Stärke des Werkstückes eingestellt sind, stehen bleiben, während die anderen beiden zum Einstellen und Herausziehen des Werkstückes vor- und zurück bewegt werden. Die Federn *S*

Digitized by Google

(Fig. 5) zwischen den Stäben C und einem Gestell oder Widerhalt S_2 dienen dazu, die Stäbe gegen die Gleitstücke a anzudrücken und eine enge und gleichmässige Berührung zu sichern. Die Secundärstäbe C können auch, anstatt je einen besonderen Kern zu haben, wie in Fig. 4, einen gemeinschaftlichen Kern oder Stromkreis erhalten.

Um die Erhitzung der verschiedenen Theile des Werkstückes zu regeln, was bei grösseren Werkstücken nothwendig ist, da die verschiedenen Theile der an einander stossenden Flächen sich leicht ungleich erhitzen, ist es zweckdienlich, die aus den verschiedenen Stromquellen fliessende und den Theilen des Werkstückes in Parallelschaltung zugeführte Energie unabhängig von einander zu regeln. Bei Anwendung von Transformatoren kann dies leicht dadurch geschehen, dass der Strom in der Primärspule derselben regulirt wird.

Bei Vorrichtungen, wie in Fig. 4 dargestellt, kann diese Regulirung bewirkt werden, indem jede Primärspule mit einem Nebenschluss von veränderlichem Widerstand versehen wird. Die Primärspulen sind in einen Stromkreis mit Wechselstrom hinter einander geschaltet. Stellt es sich dann heraus, dass ein Theil des Werkstückes schneller erhitzt wird als die anderen, so wird die Stellvorrichtung in Wirkung gesetzt, um den Strom von der Primärspule desjenigen Secundärstabes abzulenken, der die zu schnell erhitzte Stelle des Werkstückes speist, so dass der Strom von dieser Stelle abgeleitet wird.

Bei der Stromregulirung für die verschiedenen Theile des Werkstückes in einer Einrichtung, wie in Fig. 3 dargestellt, können die in derselben Figur schematisch angegebenen Vorrichtungen zweckmässig verwendet werden. Die Elektricitätsquelle zur Erzeugung von Wechselstrom ist dort mit G angedeutet, dieselbe speist die Primärspulen der beiden Secundärstäbe $C\,C$ in Bogenschlussschaltung. Die Regulirung wirkt hier in der Art einer gegenwirkenden Spule oder eines Erzeugers elektromotorischer Gegenkraft, und sie geschieht durch einen eisernen Ring M_2, welcher zweckmässig aus Plättchen zusammengesetzt ist und auf den zwei Spulen $H_1\,B_1$ an verschiedenen Stellen gewickelt sind, welche Spulen mit den Stromkreisen der Primärspulen in Verbindung stehen.

O ist ein Ring oder Verbindungsstreifen von Kupfer, welcher den Kern M_2 umgibt und zweckmässig aus Guss geformt ist. Durch Veränderung der Stellung dieses geschlossenen Leiters zu den gegenwirkenden Spulen wird die Gegenkraft der letzteren auf die durch sie hindurchfliessenden Ströme verändert, wie bekannt; diese Gegenkraft ist geringer, wenn der Leiter O sich über der Spule H_1 oder B_1 befindet, und nimmt allmählich zu, je nachdem er sich von der Spule entfernt.

Ausser diesem Leiter O wird zweckmässig noch ein eiserner Anker T hinzugefügt, welcher den Raum innerhalb des Kernes und der Spulen $H_1\,B_1$ ausfüllt und am besten auf einem mittleren Drehzapfen sitzt, so dass er dem Leiter O als Stützpunkt dient, der dann mittels eines Handhebels auf dem Kern und gegenüber den Spulen beliebig verschoben werden kann. Dieser eiserne Anker wird, wie leicht ersichtlich, bei jeder von dem Leiter O eingenommenen Stellung den Spulen als Anker dienen. Diese Spulen H_1 und B_1 sind so gewickelt oder geschaltet, dass die von jeder derselben im Kern hervorgerufenen Kraftlinien das Bestreben haben, die durch Pfeile angedeutete Richtung durch den Anker T zu nehmen.

Bei dieser Einrichtung ist ersichtlich, dass bei Verschiebung des Leiters O gegen eine der Spulen H_1 oder B_1 und von der anderen weg die Wirkung beider Spulen gleichzeitig eine veränderte wird. Es können auch anstatt eines einzigen Leiters deren zwei Anwendung finden; die beiden Leiter würden dann, für jede Spule einer, in gleicher Weise wirken, wie der eine in Fig. 3.

Das halbe Kettenglied K_2 oder ein anderes Werkstück, dessen beide Seiten oder Theile gleichmässig erhitzt werden sollen, wird, wie in Fig. 3 gezeigt, in die Klemm- oder Haltevorrichtung so eingespannt, dass jede der beiden Seiten von einem gesonderten Theil des Apparates Strom empfängt. Die Spulen der beiden Secundärstäbe sind so gewickelt und geschaltet, dass sie in gleicher Richtung wirken, es wird daher der Eisenkern mit einem Unterschied der magnetischen Klemmspannung zwischen *1* und *2* magnetisirt werden, welche gleich ist derjenigen zwischen *2* und *3*, und die magnetischen Kraftlinien werden direct von *1* auf *3* übergehen und durch den Kern wie durch einen geschlossenen Stromkreis circuliren, indem nur sehr wenige, wenn überhaupt einige, durch die Eisenbrücke I_1 hindurchgehen.

Nun werden Ströme von gleicher Klemmspannung in den Elektricitätsquellen $H_1\,B_1$ inducirt, und die beiden Theile des Werkstückes erhalten gleich starke Ströme zugeführt, wobei vorausgesetzt ist, dass die Regulirvorrichtungen sich in der geeigneten Stellung befinden, um durch die beiden Primärspulen gleiche Stromstärken fliessen zu lassen. Wenn nun z. B. aus irgend welcher Ursache die linke Seite des Werkstückes sich schneller erhitzen sollte als die rechte, so würde die durch Gegenwirkung zu bethätigende Vorrichtung so gestellt werden müssen, dass der Leiter O gegen die Gegenkraftspule B_1 hin verschoben wird, wodurch die Gegenwirkung dieser Spule vermindert und diejenige der Spule H_1 verstärkt, folglich der Strom in der Primärspule, deren Secundärspule die rechte Seite des Werkstückes mit Strom speist, ebenfalls verstärkt, dagegen der Strom in der linksseitigen Primärspule herabgemindert wird.

Die magnetische Klemmspannung auf dem Punkt *2* wird hierdurch im Vergleich zum Punkt *3* erhöht, und es werden dadurch besondere magnetische Kraftlinien einen kurzen Weg durch die Eisenbrücke und zurück nach ihrer Quelle nehmen, wodurch die linke Seite des Apparates freier arbeiten und grössere elektrische Energie unter dem Einfluss des Wechselstromes entfalten kann.

Bei Ausführung der Erfindung kann also die Zahl der verschiedenen, unabhängig von einander zu regulirenden elektrischen Stromquellen beliebig gewählt und ebenso die Construction der Transformator-Secundärspulen nach Bedarf verändert werden.

Die Anwendung eines einzigen Kernes für zwei Primär- und Secundärspulen, unter Benutzung einer magnetischen Brücke I_1 und mit der vorbeschriebenen Wirkungsweise, kann auch auf jede beliebige grössere Zahl von Primär- und Secundärspulen mit demselben Eisenkern ausgedehnt werden. So können z. B. drei Secundärspulen in Parallelschaltung mit einem Werkstückträger verbunden werden, welcher z. B. dazu dient, eine Metalltafel zu halten, deren Kante mit derjenigen einer zweiten Tafel verbunden werden

Digitized by Google

soll, die auf der entgegengesetzten Seite des Spaltes in der Secundärspule gehalten wird. Der Träger kann durch Isolirungen der Länge nach so getheilt sein, wie z. B. aus Fig. 3 ersichtlich.

Die Construction von Verbundtransformatoren zur Benutzung in Verbindung mit Regulirvorrichtungen für den Strom in jedem Theil der Primärspule wird in allen den Fällen von Vortheil sein, wo es erwünscht scheint, die von verschiedenen Theilen der Secundärleiter gelieferte elektrische Energie zu reguliren.

Es ist nicht nothwendig, dass die gegenwirkenden Vorrichtungen so beschaffen sein müssten, dass die Gegenwirkung in einem Theil oder Primärstromkreis vermindert wird, wenn sie im anderen vergrössert wird, und umgekehrt, sondern es würde thunlich sein, unter Beibehaltung der beschriebenen Construction des Transformators, die Gegenwirkung jeder Vorrichtung in jeder Primärspule auch unabhängig von den anderen zu verändern oder den Strom in diesen Primärspulen in jeder anderen beliebigen Weise zu verändern.

In den *Studebaker Works*, South Bend, Ind., wurden vor etwa 2½ Jahren die früher benutzten Schweissvorrichtungen durch eine elektrische Einrichtung ersetzt, welche von der *Thomson Welding Co.* ausgeführt wurde. Die Maschinenanlage umfasst zwei Stromerzeuger für 60 000 Watt = 75 HP, welche den Strom für sieben Schweissmaschinen liefern, die in den Werken vertheilt sind. Hierzu kommen noch vier Stück Thomson-Houston-Maschinen für je 50 Bogenlichter. Zum Antrieb dieser letzteren dient eine 200pferdige Dampfmaschine. Beide Systeme von Stromerzeugern haben besondere Schaltbretter, Blitzableiter und Betriebsmaschinen. Die Antriebsvorrichtungen sind mit Reibungskuppelungen u. dgl. versehen und so eingerichtet, dass jede der Dampfmaschinen das eine oder das andere oder beide Stromerzeugungssysteme antreiben kann. Zum Antrieb der beiden 60 000 Watt-Maschinen dient eine 200pferdige Corliss-Maschine. Die beiden 60 000 Watt-Maschinen machen 1000 Umdrehungen in der Minute und werden besonders erregt durch zwei kleine Verbundmaschinen von je 5000 Watt. Vom Schaltbrett läuft ein Leitungsdraht von etwa 1080 m und einem Durchmesser von 8,25 mm nach den Schweissmaschinen, welche in den verschiedenen Schmiedewerkstätten vertheilt sind. Die Schweissmaschinen werden hauptsächlich verwendet zum Schweissen von Achsen und Radreifen, sowie verschiedener anderer Constructionstheile. Der geschweisste Querschnitt wechselt von 80 qmm bis 70 qc. Eine kleine Schweissmaschine für Radreifen, welche zum Schweissen eines Querschnittes von etwa 3,5 qc geeignet ist, schweisst je nach Querschnitt 250 bis 600 Radreifen täglich. Eine andere Vorrichtung dient zum Schweissen von Achsen. Dieselbe ist so nahezu selbsthätig, dass *ein* Mann Achsen von 25 qc schweisst. Die Achsen werden in der Schweissmaschine durch hydraulischen Druck, dessen Höhe sich nach dem Querschnitt der zu schweissenden Theile richtet, festgehalten. Der Druck schwankt zwischen 1 und 9 t. Ausserdem werden beim Schweissen die beiden Theile durch einen Druck von 1 bis 3 t zusammengepresst. Der die Schweissvorrichtung bedienende Arbeiter hat nichts weiter zu thun, als mittels zweier Hebel den hydraulischen Druck und die Stromstärke zu reguliren. Eine derartige Maschine liefert täglich 300 Achsen. Ausserdem sind Schweissmaschinen zum Schweissen von Bändern vorhanden, welche 500 bis 1000 Stück täglich liefern. Mit der Arbeit der gesammten Anlage, sowie mit der Qualität der erzeugten Producte ist man in hohem Grade zufrieden und glaubt, dass die durch das elektrische Verfahren erzielten Vortheile die Anlagekosten in wenigen Jahren aufwiegen werden.

Nach dem Verfahren von *E. E. Angell* in Somerville, Mass., Nordamerika (*D.R.P. Nr. 64 021 vom 23. Juni 1891), wird zunächst ein Werkstück in einen elektrischen Stromkreis und dann ein anderes Arbeitsstück in denselben Stromkreis eingeschaltet, worauf das eine Arbeitsstück von dem Stromkreise wieder entfernt wird, während das andere unterdessen in dem Stromkreise eingeschaltet bleibt.

Das Gestell *A* (Fig. 7) ist zweckmässig so angebracht, dass es dicht an der Schmiedevorrichtung sitzt. Zu diesem Behufe gehen von der Platte *B* die in einem Bogen nach aussen geführten und dann nach unten sich fortsetzenden Arme *C* ab, die oben an ihrem geraden Theile und unten durch je eine Querstange *D E* verbunden sind.

In diesen Querstangen sind schwalbenschwanzförmige Führungsnuthen *a* und diesen gegenüber Stellschrauben *b*

Fig. 7.

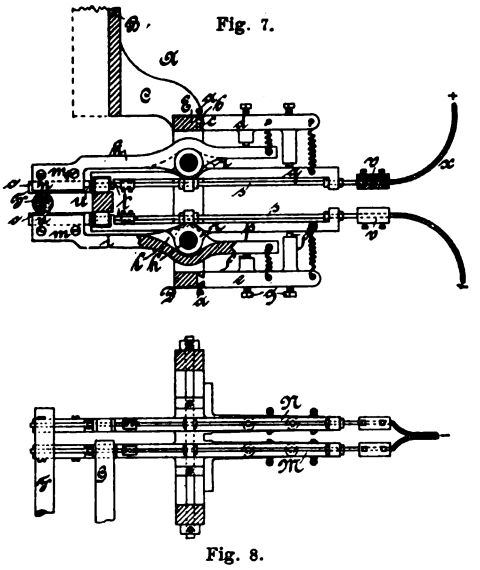


Fig. 8.

Angell's elektrische Schweissvorrichtung.

angebracht. In den schwalbenschwanzförmigen Nuthen der oberen Querstange gleiten mit ihrer an einem T-förmig erweiterten Ende befindlichen Feder *c* zwei in der Längsrichtung des Apparates wagerecht hervorstehende Arme, welche auf diese Weise verstellbar sind, von denen aber nur der eine hintere *d* in der Zeichnung sichtbar ist. Entsprechende Arme sind in gleicher Weise an der unteren Querstange *D* angebracht und in entsprechenden Nuthen durch die Stellschrauben *b* wie jene verstellbar. Jeder der oberen Arme ist nahe seinem äusseren Ende mit einem längeren, herabhängenden hohlen Zapfen und nahe seinem inneren Ende mit einem kürzeren, ebenfalls hohlen Zapfen versehen, denen gleiche aufrecht stehende Zapfen an den unteren Armen *e* entsprechen. Aus den Höhlungen dieser Zapfen ragen Anschläge *f* von Isolirmasse hervor, welche darin durch Stellschrauben *g* verstellbar sind.

Am Gestell *A* sind über einander in der Querrichtung die an ihren äusseren Enden ausserhalb des Gestelles mit Muffen versehenen Stangen *h h* vorgesehen, von denen die untere zwei Hebelelektroden *i* und die obere ebenfalls zwei entsprechende Hebelelektroden *k* trägt. Die Stangen *h*

Digitized by Google

treten durch an sämmtlichen vier Elektroden vorgesehene nabenartige Verstärkungen hindurch, in welch letzteren an einer Seite flanschenartig erweiterte Futter von Isolirmasse untergebracht sind, während die Hebelelektroden einer jeden Stange durch auf dieser befindliche Muffenringe von einander getrennt gehalten werden. Um die Reibung an den Futtern und Muffenringen zu vermindern, ist zwischen denselben und der Stange je eine röhrenförmige Stahlmuffe angebracht, während an jeder der nach aussen gerichteten Seiten der Hebelelektroden die von letzteren durch die Flächen der Erweiterungen der Futter isolirten Muffen durch Schrauben an den Stangen h verstellbar angeordnet sind.

Die Haupthebelelektroden haben alle die gleiche Form und sind in dem nabenartig verstärkten Theil mit Längsvertiefungen l versehen. Die unteren Hebelelektroden sind an ihren hinteren Enden zweitheilig gestaltet, wodurch die nach oben gerichteten, in wagerechter Richtung verlängerten Backen m gebildet werden, während an den oberen Hebelelektroden in gleicher Weise entsprechende, nach unten gerichtete Klemmbacken m_1 vorgesehen sind, an denen sich Stellschrauben n befinden. Zwischen den Backen werden Contactstücke o von gut leitendem Metall, welches einen hohen Schmelzpunkt hat, eingeklemmt, an deren nach innen gerichteten Enden Contactöffnungen und in gleicher Linie mit den Contactflächen Ansätze vorgesehen sind.

Die vorderen Enden der Hebelelektroden sind durch Zugfedern mit den verstellbaren Armen verbunden, wodurch die Klemmbacken der Elektroden das Bestreben haben, sich einander zu nähern, während die Grenze dieser Bewegung der Elektroden durch die Einstellung der in den kurzen hohlen Zapfen der Arme beweglichen Anschläge f geregelt wird.

An der unteren Stange h sind auch noch zwei Nebenelektroden p und an der oberen Stange zwei entsprechende Nebenelektroden q hebelförmig angeordnet, welche mit den gelochten Ansätzen r, durch die die Stangen hindurchtreten, in den Längsvertiefungen l der Hauptelektroden ruhen. Die hinteren Enden dieser Nebenelektroden reichen bis nahe an die nach innen gerichteten Enden der Klemmbacken an den Hauptelektroden heran, denen sie gegenüber liegen, und sind dort mit den nach innen vorstehenden gelochten Ansätzen versehen, während sich an den anderen Enden die mit Muffen von Isolirmasse versehenen gelochten Ansätze und in der Nähe des Hebelpunktes die ebenfalls mit Isolirmuffen versehenen gelochten Ansätze befinden. Durch diese gelochten Ansätze treten die darin parallel den Hebelelektroden ruhenden Leitungsstangen s von Kupfer oder anderem geeigneten Material hindurch, während in den gelochten Ansätzen kürzere Leitungsstangen t ruhen, welche durch Muffen mit Stellschrauben mit den Leitungsstangen verbunden sind. Zwischen den Ansätzen sind an den Stangen t Contactrollen von verhältnissmässig schwer schmelzbarem Material angebracht, welche einem dreifachen Zweck dienen, indem sie gleichzeitig Vorschubrollen, Klemmvorrichtungen und elektrische Leiter darstellen. Die äusseren Enden der Leitungsstangen t treten in die Oeffnungen der leitenden Contactstücke an den nach innen gerichteten Enden der Klemmbacken der Hauptelektroden ein. Die Nebenelektroden sind mit den äusseren Enden der verstellbaren Arme durch Zugfedern verbunden, so dass die oberen und unteren Nebenelektroden das Bestreben haben, sich einander zu nähern. Die Grenze dieser Bewegung wird durch die einstellbaren Anschläge an den längeren hohlen Zapfen der Arme geregelt. Der Zwischenraum zwischen den Contactflächen in den Klemmbacken der Hauptelektroden und den Nebenelektroden wird durch Ansätze u überbrückt.

An den äusseren Enden der Leitungsstangen s befinden sich Muffen v mit Klemmschrauben, durch welche die verschiedenen Enden von Leitungsdrähten mit den Leitungsstangen verbunden werden können.

Der positive Leitungsdraht x ist in zwei Abzweigungen getheilt, welche mit den Stangen der beiden oberen Nebenelektroden verbunden werden können, während die Abzweigungen eines mit einer Dynamomaschine oder einem Stromwandler in Verbindung stehenden negativen Leitungsdrahtes mit den Leitungsstangen der unteren Elektroden verbunden werden können.

Bei Anwendung des Verfahrens unter Benutzung der beschriebenen Vorrichtung wird eine behufs nachherigen Schmiedens oder sonstiger Bearbeitung zu erhitzende und weich zu machende Stange F zwischen die Rollen der oberen und unteren Nebenelektroden an einer Seite des Apparates eingeführt und bis zwischen die Rollen der anderen Nebenelektroden an der anderen Seite eingeschoben. Es werden alsdann zwei Ströme quer durch die Stange ihren Weg nehmen, und zwar der eine von der Elektrode M nach der anderen, und der andere Strom von der Elektrode q nach der N. Die Elektroden können an den Stangen derart gestellt werden, dass der Abstand zwischen den beiden Paaren von Contactrollen vergrössert oder verringert wird; doch sollte, wenn die Ströme in der Querrichtung durch die Stange geführt werden, der Abstand nicht viel grösser sein, als der Durchmesser der zu erhitzenden Stange beträgt. In diesem Falle wird der zwischen den Contactrollen befindliche Theil durch Wärmeleitung erhitzt. Hierauf wird die Stange oder das Arbeitsstück zwischen den leitenden Contactstücken o der Klemmbacken m herausgeführt und eine zweite Stange G zwischen die Contactrollen der Nebenelektroden eingeschoben. Letztere bewegen sich unabhängig von den Hauptelektroden, wenn die Stange eingeschoben wird, wobei die Leitungsstangen in den Contactöffnungen der Contactstücke spielen und mit diesen in Berührung bleiben, so dass beim Einschieben einer Stange zwischen die Nebenelektroden der Durchfluss des Stromes durch die Backen der Hauptelektroden nicht unterbrochen wird. Nachdem man die Stange G zwischen die Nebenelektroden eingeschoben hat, kann die Stange F zwischen den Backen der Hauptelektroden herausgenommen werden, ohne dass dadurch der Strom unterbrochen wird, welcher vielmehr durch die Stange G seinen Weg nimmt. Hierauf wird die Stange G nach aussen zu bewegt und eine neue Stange eingeschoben. Dies kann in gleicher Weise weiter fortgesetzt werden, ohne dass der Strom unterbrochen wird; auch kann man gleichzeitig zwei oder mehr Stangen oder Arbeitsstücke zwischen die Klemmbacken der Hauptelektroden bringen.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Neue Holzbearbeitungsmaschinen und Werkzeuge.

(Fortsetzung des Berichtes S. 49 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Holzwolle- und Spanhobelmaschinen.

Die Holzwollemaschine von *Bate, Shadbolt und Houghton* in Cincinnati, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 64366 vom 7. Februar 1892), arbeitet mit einer rotirenden Messerscheibe. Auf letzterer sitzen die Hobelmesser und die Ritzmesser. Die Ritzmesser befinden sich in einem besonderen Schlitten, welcher so bewegt wird, dass die Ritzmesser im Holz keinen Bogen beschreiben, sondern in gerader Linie, und zwar in der Richtung der Holzfasern, durch das Holz streichen.

Zur Herstellung von Flechtspan dient die Maschine von *W. Hohenadt* in Weichering bei Ingolstadt (*D. R. P. Nr. 67010 vom 23. August 1892), welche zum Spalten wie auch zum Hobeln verwendbar ist.

Die Maschine (Fig. 21 und 22) besteht hauptsächlich aus einem auswechselbaren Spaltmesser d, welchem das zu spaltende Holz durch zwei Riffelwalzen a_1 und a_2 zugeführt

Fig. 21.

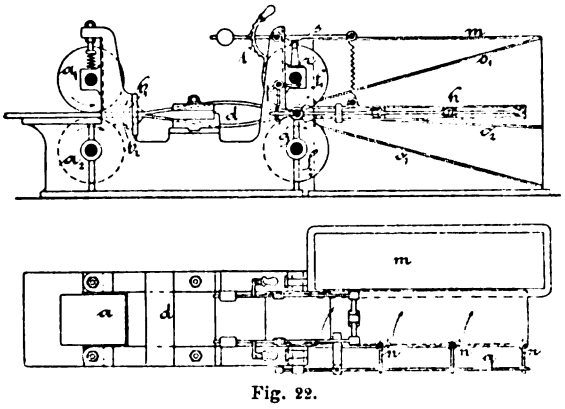


Fig. 22.

Hohenadt's Flechtspan-Schneidemaschine.

wird. Zwischen diesen Walzen und dem Spaltmesser sind als Hilfsmittel gegen das unregelmässige Aufspalten des Holzes zwei Druckbacken b_1 und b_2 angeordnet, welche bis zur Schneide des Messers d reichen und das zu spaltende Holz derart führen, dass ein Verlaufen desselben vor dem Messer vermieden und hierdurch eine möglichst genaue Spaltung des Holzes in zwei gleiche Späne erzielt wird.

Da sich aber trotz der Anwendung der Druckbacken doch noch geringe Unterschiede in den Dicken der erzeugten Späne zeigen, welche von den wechselnden Dicken der zur Spaltung verwendeten Hölzer herrühren, so ist überdies eine Sortirvorrichtung für die gespaltenen Späne angeordnet.

Diese Sortirvorrichtung steht mit den Abführwalzen f_1 und f_2 in Verbindung und besteht im Wesentlichen aus einem seitlich vor der Spaltmaschine angeordneten Sortirkasten m, der durch Querwände o_1 o_2 o_3 in mehrere Fächer von verschiedener Höhenlage getheilt ist. Von diesen Fächern bewegt sich eine Sortirlade h auf und ab, welche mittels eines Zapfens g drehbar mit dem Gestelle der Spaltmaschine verbunden ist. Die Sortirlade h ist an einem doppelarmigen Hebel s aufgehängt, welcher mittels der Stütze r mit der in einer Schlittenführung beweglichen Abführwalze f_1 in Verbindung steht. Durch ein federndes Gesperre l wird die Sortirlade h in ihrer jeweils höchsten Lage erhalten.

Zum Auswerfen der Späne aus der Lade h in den Sortirkasten m dienen die Winkelhebel n, welche drehbar an der Sortirlade angeordnet sind und durch ein gemeinsames Gestänge q bewegt werden. Das Gestänge q wird durch einen Winkelhebel p bethätigt, der am Maschinengestell drehbar gelagert ist und beim Herabfallen der Walze f_1 einen Anschlag macht.

Beim Gebrauch der Spaltmaschine bewegt sich die Abführwalze f_1 je nach der Dicke der erzeugten Späne auf und ab. Durch Vermittelung der Stütze r und des Hebels s wird dann die Lade h ebenfalls gehoben und in der jeweils höchsten Lage durch das Gesperre l festgehalten. Hat dann das gespaltene Holz die Abführwalzen durchlaufen, so fällt die Oberwalze f_1 auf den Winkelhebel p herab, welcher die Bewegung der Auswerfhebel n verursacht, wodurch dann die Späne in die Fächer des Sortirkastens m geschleudert werden, und zwar gelangen bei der vorliegenden Anordnung die dicksten Späne in die obersten Fächer, während die dünnsten Späne in die untersten Fächer eingelegt werden. Ehe dann ein neues Werkstück zur Spaltung in die Maschine eingeführt wird, löst man mit der Hand das federnde Gesperre l, wodurch die Lade h in Folge ihres Eigengewichtes herabsinkt und hierdurch zur Sortirung für die nächstfolgenden Späne geeignet wird.

Die durch die Spaltmaschine erzeugten Späne zeigen in Folge der Einwirkung der geriefelten Zuführwalzen a_1 und a_2 eine rauhe Oberfläche. Die Späne müssen deshalb, ehe sie zur weiteren Verarbeitung gelangen, durch Hobeln geglättet werden. Die Spanhobelmaschine wird aus der Spaltmaschine dadurch erhalten, dass man statt des Spaltmessers d ein schief stehendes Hobeleisen und statt der Druckbacken b_1 und b_2 andere Druckbacken einsetzt, von denen der untere tischartig vorspringt und hierdurch eine Auflagefläche für den zu hobelnden Span bildet. Im Uebrigen ist die Hobelmaschine mit der Spaltmaschine übereinstimmend.

Soll die Hobelmaschine gleichzeitig zur Erzeugung von Holzwolle dienen, so wird vor dem Hobeleisen ein Messerkasten eingeschaltet, dessen Messer den zu hobelnden Span derart ritzen, dass die durch das Hobelmesser erzeugten Holzabfälle die Maschine in Form von Holzwolle verlassen.

Ein Hobelmesser zur Herstellung gewellter und gerollter Klärspäne bringt *R. H. Herder* in Chicago (*D. R. P. Nr. 61203 vom 11. September 1890) in Vorschlag.

Der Klärspan muss, soll er seinen Zweck in brauchbarer Weise erfüllen, auf seiner Oberfläche möglichst glatt und ohne Widerstände sein. Am besten wird ihm nicht eine gebogene, sondern eine vollständig gestreckte Gestalt gegeben.

Der Span für Essigbildner trägt zwar in ganz gleicher Weise Wellen wie der Klärspan, doch soll seine Oberfläche möglichst rauh und seine Gestalt nicht eine gestreckte, sondern am besten eine spiralförmig zusammengerollte sein.

Hergestellt werden solche Späne nun mittels einer Hobelmaschine nach Art der Holzwellenmaschine.

Handelt es sich um die Herstellung glatter, nicht zusammengerollter Wellspäne für Klärzwecke, dann wird ein Messer in die Maschine eingesetzt, welches auf seiner

Digitized by Google

ganzen Grundfläche mit wellenförmigen Erhebungen und Vertiefungen versehen ist und eine schräg geneigte, ganz glatte Zuschärfung besitzt. Es wird so in den Schlittenhobel eingesetzt, dass die gewellte Grundfläche glatt auf dem Holze aufliegt.

Die gewellte Grundfläche kann auch von quer verlaufenden Nuthen durchzogen werden, deren Kanten beim Abstossen des Spanes, sowie bei dem Rückgange des Hobeleisens nach Art von Zieheisen schabend wirken und daher die Glätte des Spanes und somit seine Brauchbarkeit wesentlich erhöhen.

Zur Herstellung des rauhen, aufgerollten Wellspanes wird das eben beschriebene Hobeleisen in der Weise geändert, dass die Zuschärfung wellenförmig ausgearbeitet wird und das Eisen unter spitzem Winkel zu dem Holzblocke gestellt wird. Die Grundfläche des Eisens kann jetzt auch glatt gewählt werden.

Die geneigte Stellung des Eisens gegen den Holzblock bezweckt die Erzeugung einer gerauhten Oberfläche. Will man die rauhen Späne gleichzeitig zusammenrollen, dann wird auf das Eisen noch ein zweites Eisen, die Kappe, geschraubt, welches an seiner Stirnseite geschweift ausgearbeitet ist. Gegen diese geschweifte Stirnseite legt sich der Span und wird, entsprechend dem Vordringen des Schneidmessers, aufgerollt.

Für die Herstellung glatter Späne ist es erforderlich, stark gedämpftes und am besten noch warmes Holz zu verwenden.

Böttchereimaschinen.

Eine Daubensäge von *Böttcher und Gessner* in Altona (*D. R. P. Nr. 63188 vom 21. October 1891) ist in Fig. 23 dargestellt.

Das Sägeblatt S ist in einem Gatterrahmen G eingehängt und durch eine Zugstange Z gespannt. Die Breitseite des Sägeblattes S ist entsprechend dem zu schneidenden Daubenhalbmesser gebogen. Mittels Kurbel und Lenkstange erhält der Sägerahmen eine schnelle hin und her gehende geradlinige Bewegung. Der Arbeitsgang ist nun folgender. Der Holzklotz K wird auf den in seiner Anfangsstellung schräg nach unten liegenden (in Fig. 23 punktirt), um eine Achse a schwingbaren Tisch T gebracht und an das die Daubenstärke bestimmende Lineal L angeschlagen. Durch den Handhebel H, welcher durch einen Stift S mit dem Zahnrade Z_1 verbunden ist und lose auf der Achse a sitzt, wird durch die Zahnräder Z_2 und Z_3 die Spindel p gedreht. Auf dieser Spindel p sitzen nun mit Links- und Rechtsgewinde die beiden Klemmbacken b. Wird nun der Handhebel H in der angegebenen Pfeilrichtung gedreht, so spannen die beiden Klemmbacken b den Holzklotz K fest.

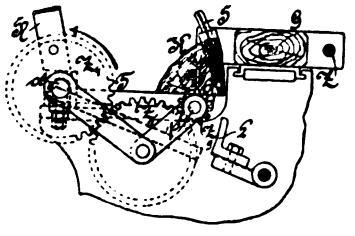


Fig. 23.
Daubensäge von Böttcher und Gessner.

Durch noch weiteres Drehen des Hebels H in der Pfeilrichtung wird der Tisch T mit dem Holzklotze K, da die Klemmbacken b nicht weiter nach innen können, um seine Achse a gedreht und dem Sägeblatte S zugeführt. Die abgeschnittene Daube fällt hinter dem Sägeblatte S weg, und der Tisch T geht denselben Weg in seine Anfangsstellung wieder zurück. Der Handhebel H mit dem Zahnrade Z_1 wird nun noch etwas weiter zurückgedreht, wodurch die Klemmbacken b das Arbeitsstück K wieder loslassen. Durch Vorschieben desselben an das Lineal L wiederholt sich nun der oben beschriebene Arbeitsgang.

Um Fassdauben mit anderem Halbmesser schneiden zu können, ist es nur nöthig, ein anderes Sägeblatt S einzuhängen, die Achse des Tisches T an denselben entsprechend dem neuen Halbmesser einzustellen und das Lineal L auszuwechseln.

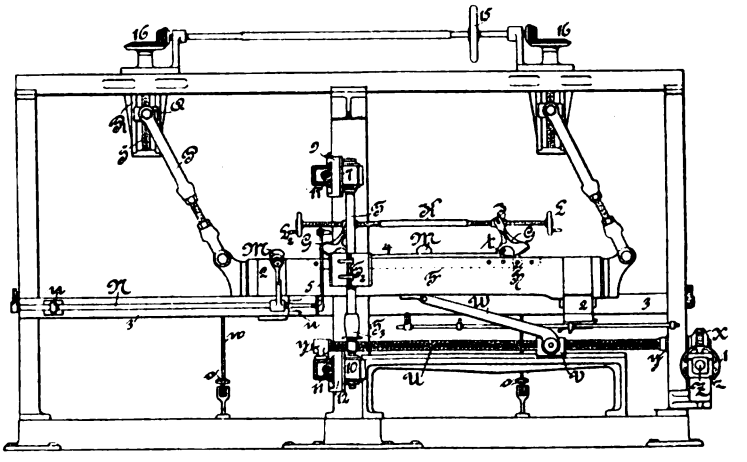


Fig. 24.
Fügemaschine von Mills.

Die Fügemaschine von *G. Mills* in London (*D. R. P. Nr. 61967 vom 24. April 1891) sei mit Bezug auf Fig. 24 beschrieben.

Die Maschine besteht im Wesentlichen aus einer bogenförmig schwingenden Platte, welche die durch eine Centrirvorrichtung eingestellte Rohdaube so an den in ihrer Stellung regulirbaren Schneidemessern vorüberführt, dass diese der betreffenden Daube an den Kanten die nöthige Abschrägung (Abrichtung) geben und gleichzeitig dieselbe nach den Enden hin, in Folge der sich ändernden Höhenlage der Platte, verjüngen.

Die zu bearbeitende Rohdaube 4 wird mittels um H drehbarer Klemmen G auf einem Schwingtisch F befestigt. Die Enden der Rohdaube ruhen gegen Ansätze t, deren Abstand der Länge der Dauben entsprechend geändert werden kann. Das Anziehen der Klemmen erfolgt mittels einer in den Mutterschrauben J geführten Rechts- und Linksschraubenspindel K, welche durch Handräder $L\,L_2$ gedreht werden kann. Zum Einführen bezieh. zur genau centralen Lagerung des Arbeitsstückes in der Hobelmaschine sind auf den in Lagern u gelagerten Wellen N mit Backen ausgerüstete Hebel M vorgesehen, welche sich bei Bethätigung der Wellen N gegen einander bewegen und das zwischengesetzte Arbeitsstück in der richtigen Lage zu der Tischplatte F bringen, auf welcher dasselbe dann in der obenerwähnten Weise festgeklemmt wird. Die Bethätigung der Spindeln N erfolgt mittels eines Tritthebels o, Zugstange w in der Weise, dass durch Niederdrücken von o die unter einander mittels Segmenträder V verbundenen Wellen N gedreht werden.

Die Tischplatte F ist mit Stangen P an den in Führungen R gleitenden und mittels Schrauben S nach der

Digitized by Google

Länge der Dauben zu verstellenden Blöcken Q aufgehängt, so dass der Tisch F zwischen den geneigten Spindeln T, welche die schnell rotirenden Hobelmesser T_2 tragen, hin und her schwingen kann. Der Antrieb der gleichzeitig von beiden Seiten gegen die Kanten der Dauben arbeitenden Hobelmesser erfolgt durch Treibriemen, welche über Scheiben T_3 laufen.

Für Dauben, welche in ihrer ganzen Länge die gleiche Dicke haben, stehen die Schneiden der Messer T_2 den Spindeln T parallel, jedoch bei Dauben, welche an den Enden dicker sind als in der Mitte, stehen die Messer, weil der Winkel der Kanten an den Enden ein anderer sein muss als in der Mitte, zum Theil unter einem Winkel zu den Spindeln. Die parallelen Messerschneiden bearbeiten die dünneren Theile, die geneigt zu T stehenden dagegen die dickeren Daubenenden. Jedes Messer besteht aus zwei Theilen, der unteren geraden und der oberen geneigten Schneidkante. Die schwingende Bewegung der Platte F wird durch eine in Lagern y drehbare Schraubenspindel U herbeigeführt. Auf der Spindel wird eine Mutter V verstellt, deren Bewegung sich durch eine Verbindungsstange W auf die Platte F überträgt. Die Spindel erhält ihre Drehung durch ein Schneckengetriebe X, dessen Schneckenwelle Z in Lagern z gelagert ist und mittels fester und loser Riemenscheibe *1* von einer geeigneten Antriebsvorrichtung aus bethätigt wird.

Während seiner Hin- und Herbewegung führt die Tischplatte F auch eine auf und nieder gehende Bewegung aus, welche durch Gleitstücke *2* gesichert wird, die bei der Hin- und Herbewegung von F an den Längsschienen *3* des Maschinenrahmens entlang gleiten. Die Trägerstangen P sind so mit Rücksicht auf die Messerspindeln T angeordnet, dass, wenn die Messer T_2 anfangen, auf die Rohdaube *4* einzuwirken, die Platte F sich in der höchsten Stellung befindet. Mit dem Vorgehen der Platte F senkt sich dieselbe allmählich in Folge der veränderten Winkelstellung der Stangen P, wodurch auch die Messer immer weniger Holz von den Kanten fassen und abschneiden können, so dass die Dauben an den Enden schmäler werden als in der Mitte. Nehmen die Stangen P eine senkrechte Lage ein, so befindet sich die Platte F in ihrer Mittel- und zugleich tiefsten Stellung. In dieser Stellung wirken die unteren, parallel zu den Spindeln T laufenden Schneidkanten der Messer auf die Kanten der Dauben ein und nehmen in dem mittleren Theil der letzteren nur so viel Holz weg, als zur Erzeugung der erforderlichen Kantenabschrägung nothwendig ist. Bei weiterer Bewegung von F ändert sich die Winkelstellung der Stangen P in umgekehrter Richtung, so dass die von der Platte F allmählich gehobene Daube von der Mitte nach dem Ende hin durch die oberen, geneigt zu T stehenden Kanten der Messer in demselben Verhältniss zugespitzt wird, wie dieselbe auf der anderen Seite nach der Mitte zu breiter wird. Auf diese Weise erhält man gleichmässig geformte, von der Mitte nach den Enden hin sich verjüngende Dauben, deren Kanten die zu einem dichten Fugenschluss erforderlichen Abschrägungen haben. Bei verschieden breiten Dauben ist natürlich die Stellung der Spindeln T bezieh. der Messer für die jedesmalige Breite der Dauben zu regeln. Zu diesem Zweck sind mit der bereits beschriebenen Centrirvorrichtung Einrichtungen verbunden, welche erkennen lassen, ob die Messer die richtige Stellung einnehmen.

Auf einer der Spindeln N befindet sich ein Arm *5*, der einen Zeiger trägt. Letzterer wird beim Centriren einer abzurichtenden Daube je nach der Breite derselben mehr oder weniger seitlich verschoben, so dass der Zeiger für eine bestimmte Daubenbreite auch eine bestimmte Stellung einnimmt. Um nun die Stellung der Messerspindeln dementsprechend ändern zu können, sind dieselben mit dem oberen Ende in einem mit Scheibe versehenen Block *7* befestigt, welcher sich um einen Zapfen des Blockes *9* drehen kann. Die unteren Enden der Spindeln T stehen in ähnlichen Blöcken *10*. Die Blöcke *7* und *10* lassen sich durch Schraubenspindeln *11* mit Rechts- und Linksgewinde näher zusammen oder weiter aus einander stellen, sowie es die Breite der zu erzeugenden Dauben erfordert. In Verbindung mit dem unteren Blocklager *12* der Messerspindel steht ein Zeiger, welcher sich mit dem Blocke *12* bewegt, sobald der Winkel der Messerspindel geregelt wird. Das Zusammenspiel dieser Zeiger ist nun so gewählt, dass, wenn die beiden Zeiger einander gegenüberstehen, die Messer sich in der richtigen Stellung befinden, um die erforderliche Abschrägung der Daubenkanten zu bewirken. Auch für die Länge der Dauben wird eine Einstellung des Apparates erforderlich. Dieselbe wird ausgeführt, indem man mittels des Handrades *15* und Schneckengetriebes *16* die Blöcke Q höher oder tiefer stellt und die Länge der Stangen P dementsprechend verändert. Auch die Blöcke *9* sind für verschieden lange Dauben in ihrer Stellung auf der Spindel *11* zu regeln, was durch Drehen der Spindel *11* in der einen oder anderen Richtung erreicht wird. Die Drehung der Spindel *11* erfolgt mittels Kurbel und Schneckengetriebes.

Eine Einspannvorrichtung für Daubenfügemaschinen von *J. Pleukharp* in City of Columbus, Nordamerika (*D.R.P. Nr. 61347 vom 28. April 1891), erläutert Fig. 25.

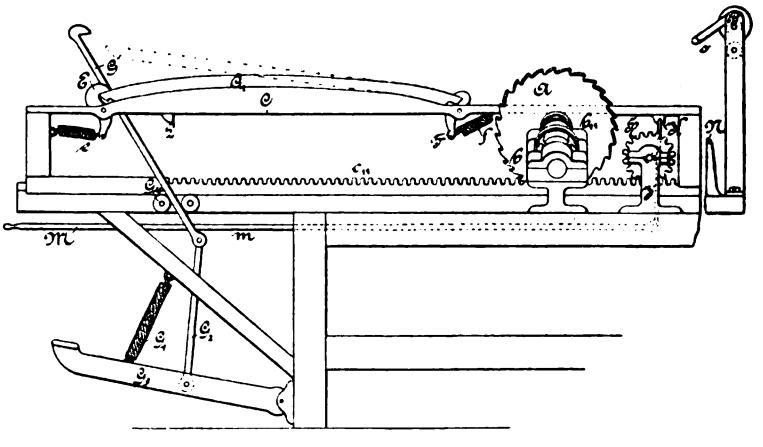


Fig. 25.
Daubenfügemaschine von Pleukharp.

Die Schneidvorrichtung ermöglicht das Schneiden von Fassdauben genau gleicher Breite und übereinstimmender Kantenwinkel dadurch, dass zwei Kreissägen unter entsprechendem Winkel einander gegenüber angeordnet sind, gegen welche die Dauben mittels Schlittens für den Schnitt vorbewegt werden. Hierbei ist das Aufspannen der Dauben auf die Spannfläche des Schlittens dadurch ermöglicht, dass nach dem Einstecken des einen Daubenendes unter einen Schnapphaken das andere Ende durch Treten eines

Digitized by Google

Pedals mittels eines mit diesem verbundenen Griffhakens, dessen Schaft, zwischen zwei Rollen geführt, beim Niederziehen zugleich einen Ausschlag nach vorn veranlasst, auf die Spannfläche niedergezogen wird, wobei der andere Schnapphaken über das Daubenende einspringt. Wenn der eine Schnapphaken auf einen Anschlag trifft und das eine Ende der Daube loslässt, schlägt letzteres unter eine Führung, welche die Daube zwischen Rollen hindurch abführt.

Die zum Schneiden der Fassdauben dienenden beiden Kreissägen A liegen unter passendem Winkel zu einander und sitzen auf entsprechend geneigten Wellen, an deren Enden sie mittels der Muttern b_2 festgeschraubt sind. Die Wellen sind in Lagern b des Gestelles gelagert und tragen die Antriebsriemenscheiben. Zur Erleichterung des Schnittes sind die einander zugekehrten Flächen der beiden Kreissägen schwach gehöhlt.

Die Aufspannfläche des Schlittens C entspricht der üblichen Wölbung der Fässer, für welche die Dauben zu schneiden sind. Behufs Aufspannens der Daube wird das eine Ende derselben zunächst in den Schnapphaken F eingeschoben, der am Schlitten C gelagert ist und auf dessen unteren Arm die Feder f wirkt. Alsdann wird das andere Ende der Daube mittels des Griffhakens G erfasst, dessen langer Schaft zwischen Rollen. G_4 geführt und durch Stange G_2 mit dem Pedal G_3 verbunden ist.

Durch einen Tritt auf das Pedal macht der Griffhaken G zufolge seiner Führung neben der Abwärtsbewegung zugleich einen Ausschlag nach vorwärts und fasst dabei das andere Ende der Daube, wodurch letztere aus der punktirten Lage in die in vollen Linien dargestellte Lage, d. h. auf die Spannfläche des Schlittens C gezogen wird und auf den Schnapphaken E trifft, der nach Zurückweichen mittels der Feder e über das Ende der Daube vorschnellt und sie dadurch festgespannt erhält. Das freigelassene Pedal G_3 wird durch Feder G_1 wieder in die Ausgangsstellung zurückgeführt.

Wird nun mittels der Handhabe M, Stange m und des Armes J die Kuppelung der von einem offenen Riemen getriebenen Scheibe in das eine der Stirnräder H eingerückt, so bewegen diese die Daube zufolge ihres Eingriffes in die Stangenverzahnung des Schlittens C zwischen die beiden Kreissägen A für den Schnitt vor. In das zweite Stirnrad H kann behufs Rückbewegung die Kuppelung der von einem gekreuzten Riemen getriebenen Scheibe eingerückt werden, und zwar ebenfalls durch entsprechendes Verlegen der Handhabe M, worauf der Schlitten zurückgeht. Wenn bei der Vorwärtsbewegung der Arm des Hakens F auf den Anschlag N trifft, lässt der Haken die Daube los, das Ende der letzteren schlägt unter die Führung o, welche die Daube zwischen die Rollen P hindurch aus der Vorrichtung abführt. Die Bewegung des Schlittens dauert fort, bis der um Bolzen drehbare Arm I auf den schrägen Anschlag K trifft, wodurch die Kuppelung der Riemenscheibe ausgerückt und die Kuppelung der mittels gekreuzten Riemens getriebenen Scheibe eingerückt und die Bewegung des Schlittens umgekehrt wird, worauf die Bewegung dadurch unterbrochen wird, dass der Arm l an einen schrägen Anschlag L stösst und beide Kuppelungen ausrückt.

Die Daubenfügemaschine von *A. B. E. Nielsen* in Frederikstad, Norwegen (*D. R. P. Nr. 59638 vom 15. März 1891), arbeitet mit einer rotirenden Messerscheibe, gegen welche die Daubenkanten angelegt werden.

Auf der Achse a (Fig. 26), welche von der Riemenscheibe b getrieben wird, sitzt fest die concave Scheibe c, in welcher die Hobeleisen d angebracht sind. An dem vor der Scheibe c gelegenen unteren Rahmen e sind an den beiden Schmalseiten desselben die in senkrechter Richtung verstellbaren Lagerböcke f angebracht, in welchen der obere Rahmen g mit seinen den Lagern entsprechenden auswechselbaren Zapfen f_1 drehbar befestigt ist. Dieser Rahmen g trägt auf seiner oberen Fläche die Winkel h, an welchen die zu bearbeitenden Dauben x an drei Kanten Anlage haben. Die Dauben werden in dieser Stellung mittels der Klemmplatten i gehalten, von denen jede durch eine Stange k mit einem um den Zapfen l_1 drehbaren und mit Gewicht l_2 versehenen Hebel l verbunden ist, welche das Bestreben haben, die Platten i nach unten zu ziehen. An der der Messerscheibe c zugewendeten Breitseite des Rahmens g sind Gegengewichte angebracht. Jeder der Lagerböcke f hat oben einen Schlitz m, in welchem eine Hemmschraube m_1 feststellbar angeordnet ist. In dem

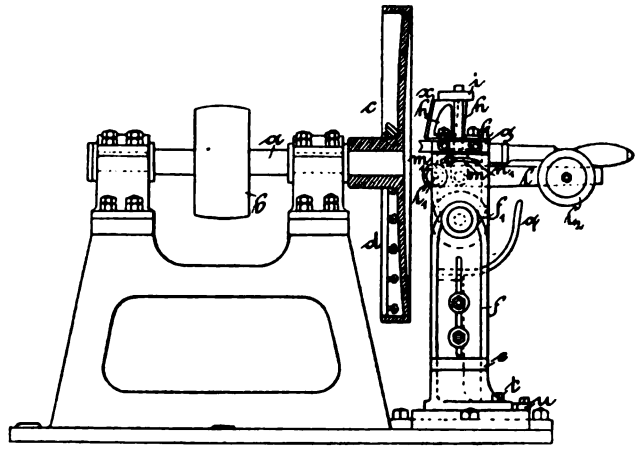


Fig. 26.
Daubenfügemaschine von Nielsen.

Schlitze m des einen Bockes f gleitet ein an der einen Schmalseite des Rahmens g fest angebrachter Anschlagstift n_1, während in den Schlitz m des anderen Bockes f eine an der anderen Schmalseite des Rahmens g vorgesehene Hemmstange eingreift, welche mittels eines Schalthebels nach Bedarf aus dem Schlitze m herausgezogen und wieder darin eingeschoben werden kann.

Wenn man nun den Rahmen g mit den Dauben gegen die in Drehung befindliche Scheibe c führt, so wird je nach der Stellung der betreffenden Hemmschraube m_1 im Schlitze m diese Bewegung des Rahmens g früher oder später begrenzt, weil die Hemmstange gegen die entsprechende Hemmschraube stösst. Nachdem die eine Kante der Dauben fertig gehobelt ist, wird der Rahmen g so weit von der Scheibe c entfernt bezieh. nach unten umgelegt, dass die Gewichtshebel l gegen die am unteren Rahmen e festen Hemmeisen q stossen. Hierdurch werden die Stangen k nebst den Klemmplatten i gehoben, so dass die Dauben nicht mehr festgehalten werden. Letztere werden jetzt mit der anderen Kante gegen die Scheibe c gewendet. Nun wird der Rahmen g mit den Dauben wieder gegen die Scheibe c geführt, ohne aber hierbei den Schalthebel zu berühren. Die Hemmstange bleibt somit

Digitized by Google

ausser Eingriff mit dem Schlitze *m* und die Bewegung des Rahmens *g* wird erst begrenzt, wenn der Anschlagstift gegen die entsprechende Hemmschraube stösst. Der Anschlagstift liegt nämlich so weit hinter der Stange, als nothwendig ist, um die an einer Längskante behobelten Dauben näher zur Scheibe *c* zu bringen.

Die Concavität der Scheibe *c* bestimmt die Bogenform der Daubenkanten; will man aber die Daubenkanten mehr gebogen haben, als die Scheibe concav ist, so kann dies dadurch geschehen, dass man die Hobeleisen *d* an dem äusseren Theil der Scheibe mehr nach aussen stellt. Man kann dies indessen auch dadurch erreichen, dass man das Anlegegestell bezieh. den Rahmen *e* um einen Zapfen drehbar macht und an beiden Enden der Bodenplatte des Rahmens je einen gekrümmten Schlitz vorsieht, durch welche je eine an der Fundamentplatte feste Schraube *t* hindurchragt. Die Muttern dieser Schrauben *t* werden angezogen, wenn man die Daubenkanten nur nach der Concavität der Scheibe *c* gebogen zu haben wünscht. Das Einstellen der an der Fundamentplatte angebrachten An-

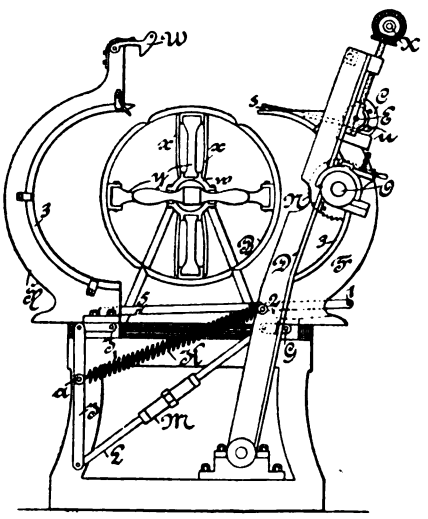


Fig. 27.
Fassbindemaschine von Vale.

schlagstücke *u*, gegen welche sich die äussere Längskante der Bodenplatte des Rahmens *e* legt, bestimmt dann die Bogenform der Daube.

Bei der Fassbindemaschine von *W. T. Vale* in Toronto, Canada (*D. R. P. Nr. 67366 vom 19. September 1891), werden die Dauben wie üblich auf einem Spannkörper *A* (Fig. 27) zusammengesetzt, indem jede einzelne Daube auf den Spannkörper mittels Druckrollen niedergepresst wird.

D stellt einen Schwingrahmen dar, auf welchem die Welle *E* mit den Druckwalzen *C* gelagert ist. Dieser Schwingrahmen ist mit dem beweglichen Halbring *F* mittels des verzapften Gliedes *G* verbunden. Der andere stellbare Halbring *H* ist mit dem drehbaren Hebel *I* durch ein Glied J_1 verbunden. Die Feder *K* ist an einem Ende mit dem Schwingrahmen *D* verbunden und an ihrem anderen Ende mit dem Zapfen *a* des Hebels *I* oder mit einem anderen passenden Punkt am Rahmen der Maschine. Diese Feder hat den Zweck, die Haltung des Schwingrahmens *D* zu erleichtern, so dass er leicht durch den Arbeiter bewegt werden kann. *L* sind zwei Stangen, von welchen eine mit dem Schwingrahmen *D* und die andere mit dem unteren Ende des Hebels *I* verbunden ist. Die zwei Stangen sind mit einander durch eine rechts- und linksgängige Schraubenmutter *M* verbunden. Diese Mutter ermöglicht eine Verlängerung oder Verkürzung der Stange *L*, um die Bewegung des stellbaren Rahmens *H* zu reguliren.

Die vorstehend gekennzeichnete Vorrichtung ist doppelt vorhanden.

Der Schneidkopf *N* ist mit einer Spindel *O* verbunden, welche in einem Lagerklotz des Schwingrahmens *D* lagert. Mittels Federklinken *W* erfolgt das Festklemmen des Schwingrahmens *D* an dem Rahmen *H*, wenn die Maschine in Bewegung gesetzt wird. Eine Welle *X* ist durch passende konische Räder mit den Schraubenspindeln J_1 verbunden. Diese stehen in Verbindung mit den Lagerklötzen der Spindel *E*. In Folge dieser Verbindung veranlasst eine Umdrehung der Welle *X* die Einstellung der Wellen *E* in gewisser Höhe.

Mit jedem der beweglichen Halbringe *H* und *F* sind Halbringe *3* derartig verbunden, dass dieselben abgenommen werden können. Irgend eine Anzahl dieser Packringe kann so gebraucht werden, dass dadurch der Durchmesser der beweglichen Halbringe entweder vergrössert oder verkleinert wird, je nach der veränderlichen Grösse der Köpfe der Fässer, die man auf der Maschine machen will.

Zum Stützen des zusammenlegbaren Formers *B* dienen ausser den Armen *y* die Arme *x*, welche auf der beweglichen Hülse *w* verzapft sind. An beiden Enden ist jeder Arm mit einem der zusammenlegbaren Theile des Formers verbunden. Das Ende jedes Armes *x*, welches mit dem betreffenden Formertheil verbunden ist, wird parallel mit der Welle gestellt und in das betreffende Ende ein verlängerter Schlitz gemacht, worin ein Zapfen oder Bolzen passt, der mit einem Theil des Formers verbunden ist. Wenn diese Theile zusammengelegt werden, so verursacht die Bewegung der Hülsen *w*, dass das Ende jedes der Arme *x* sich um einen Zapfen dreht, wodurch verhindert wird, dass der erwähnte Theil sich zu schnell zusammenlegt. Durch die Biegung der Enden der Arme *x* wird ein plötzliches Zusammenfallen der Formertheile verhindert, da genügend Zeit gegeben ist, damit sämmtliche Stäbe gut zusammengepresst werden, ehe ihre Stützung aufhört.

Der stellbare Endanschlag wird, bevor die Maschine in Thätigkeit tritt, in der Weise gesetzt, dass, wenn die Stäbe dagegen stossen, diese sich in einer passenden Stellung befinden. Ein anderer stellbarer Anschlag ist hinter dem Anschlag angebracht, um denselben in der passenden Stellung für den Gebrauch zu erhalten.

Wenn die Maschine in Thätigkeit gesetzt wird, werden die Arme *u* um ihren Zapfen gedreht, so dass ihre Enden *s* dicht an den Fassformer *B* kommen. Diese Hakenenden bilden Anschläge, welche die Bewegung des ersten in die Maschine gebrachten Stabes aufhalten und dadurch auch diejenigen der nachfolgenden Stäbe, bis alle anderen Stäbe in die Maschine gesteckt sind und an einander gepresst werden. Auf diese Weise werden sämmtliche Stäbe in dichte Berührung mit einander gebracht.

Um die beweglichen Halbringe *H* und *F* sicher zusammenzuschliessen, wird eine gekerbte Stange *1* auf einen Halbring verzapft und ein Zapfen *2* auf dem anderen angebracht. Wenn dann die Halbringe zusammengebracht werden, tritt der Zapfen *2* in die Kerbe *5* der Stange *1* und sichert die Halbringe in ihrer Stellung. Um die Halb-

Digitized by Google

ringe zu lösen, wird das Ende der Stange *1* gehoben; dieselben können dann frei bewegt werden.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Maschinen zum Oeffnen, Reinigen u. dgl. von Gespinnstfasern.

Mit Abbildungen.

Die neueren Maschinen zum Oeffnen, Reinigen und sonstigen mechanischen Vorbereiten von Baumwolle und anderen Gespinnstfasern sind gewöhnlich mit einer Zuführvorrichtung ausgestattet, die nicht nur ein gleichmässiges Einleiten der Gespinnstfasern in die Maschine herbeiführen, sondern gleichzeitig auch ein Auflockern derselben vor dem Eintritt in die Arbeitsorgane der Schlagmaschine u. dgl. bewirken soll, damit ein zu starkes, plötzliches Erfassen der Gespinnstfasern seitens der genannten Organe vermieden wird.

Das Wesentliche dieser Zuführvorrichtung besteht in einem endlosen, mit Nadelleisten besetzten Tuch, welches die Fasern erfasst und nach oben führt, während ein vor demselben angeordneter Abstreicher die von den Nadelleisten mitgenommene Faserschicht zu einer gleichmässigen

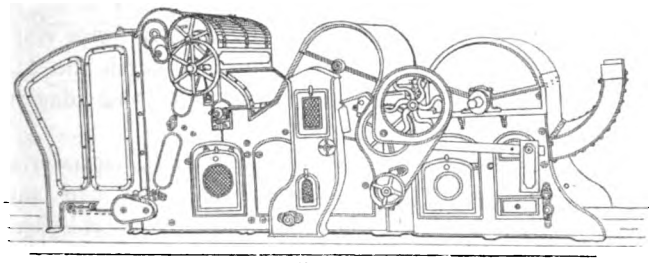


Fig. 1.

Potter's Maschine zum Oeffnen, Reinigen u. dgl. von Gespinnstfasern.

macht. Dieser Abstreicher ist entweder ein schwingender Kamm oder eine umlaufende Kammwalze, die sich gewöhnlich selbsthätig reinigt.

Die in den beistehenden Fig. 1 bis 5 wiedergegebenen Maschinen zum Oeffnen, Reinigen u. s. w. von Gespinnstfasern gehören zur Klasse derjenigen, welche mit Vorrichtungen der letztbezeichneten Art ausgestattet sind. Eine nähere Betrachtung derselben dürfte, da sie von im Spinnereimaschinenbau wohlbekannten Firmen Englands gebaut werden, nicht ohne Interesse sein.

Fig. 1 bis 4 veranschaulichen eine Maschine zum Oeffnen, Reinigen u. s. w. von Gespinnstfasern, welche sich unter den von der Firma *Potter und Atherton* in Pawtucket auf der Weltausstellung von Chicago vorgeführten Spinnereimaschinen befindet. Ihre constructive Durchbildung rührt von *James Charles Potter* in Pawtucket her und ist die folgende:

Die Baumwolle wird in bekannter Weise im Kasten A mittels eines an dessen Boden wagerecht laufenden Tuches B dem aufwärts gehenden Zubringtuch D zugeführt, welches die von seinen Zähnen erfasste Baumwolle nach dem eigentlichen Einlasstuch fördert.

Vor der oberen Umbiegung des Zubringtuches ist parallel dazu die gleich breite Gegenwalze C im Abstand angeordnet, so dass ein Zwischenraum für den Durchgang der Fasern verbleibt. Gemäss Fig. 3 und 4 setzt sich diese Gegenwalze zusammen aus einem beiderseits durch Deckel a_1 geschlossenen Hohlcylinder a, der mittels Naben a_2 in den Seiten des Kastens A drehbar gelagert ist, und Zähnen c, welche in dicht anschliessenden Löchern des Walzenmantels in radialer Richtung verschiebbar sind. Diese Zähne bestehen aus vollen cylindrischen, am äusseren Ende zugespitzten Stiften und sind in parallel zur Walzenachse verlaufenden, durch gleich weite Abstände von einander getrennten Reihen angeordnet. Auf der Zeichnung sind z. B. vier solche Reihen angenommen, die von einander

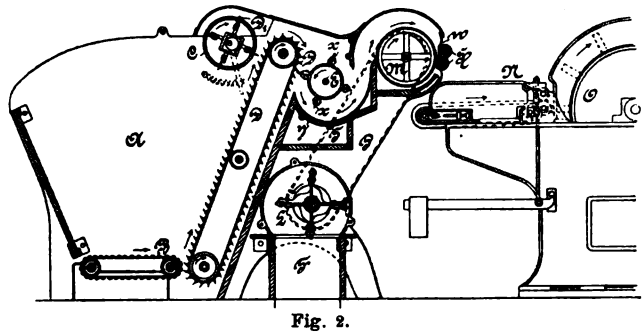


Fig. 2.

Potter's Maschine zum Oeffnen, Reinigen u. dgl. von Gespinnstfasern.

um 90° abstehen. Die Stifte jeder Reihe sitzen innerhalb des Mantels an einer gemeinschaftlichen Stahlschiene c_1 und diese wird von den seitlichen Vorsprüngen d_1 zweier sattelartigen Stücke d getragen; letztere sind mittels der Nuthen d_2 auf viereckige Blöcke e (Fig. 4) geschoben und diese sitzen lose auf Excentern b_1, welche auf einer lose durch die Gegenwalzennaben gesteckten und gegen Drehung gesicherten Achse b befestigt sind. Jeder Sattel hat zwei auf einander entgegengesetzten Seiten angeordnete Verlängerungen d_1, so dass er zum Stützen zweier zu einander entgegengesetzt liegender Stiftreihen dient. Die beiden anderen, unter rechtem Winkel zu den obigen angeordneten Stiftreihen sind in gleicher Weise in Beziehung zu Excentern b_1 gesetzt, nur dass die betreffenden Sättel rechtwinkelig zu denen des ersten Reihenpaares versetzt sind.

Leitet man nun Bewegung in die Gegenwalze ein (wozu die linksseitige Nabe derselben mit einer Riemenscheibe verbunden ist), so dreht diese mittels der Stifte c die Gleitblöcke e auf den Excentern b_1 und es wirken diese verschiebend auf jene zurück, so zwar, dass während

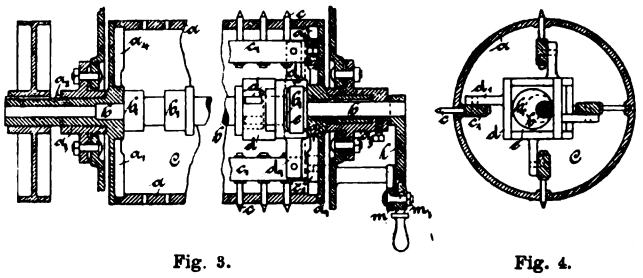


Fig. 3. Fig. 4.

Potter's Maschine zum Oeffnen, Reinigen u. dgl. von Gespinnstfasern.

jeder Umdrehung jede Stiftreihe einmal aus dem Mantel herausgeschoben und wieder in denselben hereingezogen wird. Die Excenter sind so auf die Achse b gesetzt, dass das Herausschieben der Stifte dem Tuche D gegenüber stattfindet und dieselben also in der Pfeilrichtung, d. h. entgegengesetzt zur Bewegung des Tuches durch die Fasermasse hindurch, kämmen und dabei eine der Tiefe ihres Eindringens entsprechende Fasermenge zurückstreichen; die haftenbleibenden Fasern werden dann beim Rückgang der Stifte durch die Ränder der Mantellöcher abgestreift.

Digitized by Google

Da die Menge der abgenommenen Fasern von der Tiefe des Eindringens der Stifte abhängt und letztere am tiefsten eindringen, wenn sie rechtwinkelig zum Tuch zu stehen kommen, die grösste Menge Fasern also abgenommen wird, wenn die Stifte hier um ihre ganze Länge herausgeschoben werden, so bieten die Excenter b_1 ein leichtes Mittel zur Verminderung der abzunehmenden Fasermenge, ohne die Gegenwalze und das Tuch gegen einander verstellen zu müssen, indem man die Achse b drehbar anordnet und im Bedürfnissfall durch Drehen derselben die Excenter so einstellt, dass die volle Verschiebung der Stifte schon entsprechend vor oder erst hinter der Stelle ihrer

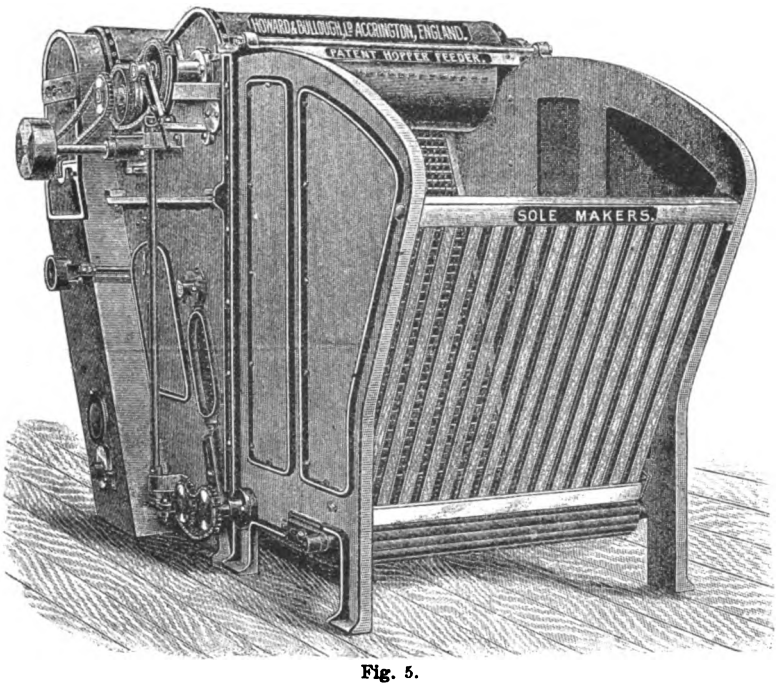


Fig. 5.
Howard's Speisevorrichtung für Baumwollöffner.

senkrechten Lage zum Tuch eintritt. Diese Einrichtung ist in Fig. 8 angenommen, wo die Achse b mittels eines Hebels l gedreht werden kann; letzterer fasst mit einem Stift l_1 durch den Kreisbogenschlitz einer am Maschinengestell befestigten Platte m, so dass m durch Anschrauben einer Mutter m_1 auf das Ende dieses Stiftes in jeder Lage festgestellt werden kann.

Um die Bewegung der Stifte c absolut geradlinig zu halten und Verdrehung auszuschliessen, kann man die Anordnung so treffen, dass jede Schiene c_1 sich mit Blöcken c_2, die in ihren Enden um Zapfen drehbar sind, in radialen Nuthen a_3 der Gegenwalzendeckel führt.

Von dem endlosen Transporttuche D werden die Fasern mittels einer Schlägerwalze x abgenommen und aufgelockert, geben hierbei die ihnen anhaftenden Unreinigkeiten (Kies, Sand u. s. w.) ab und gelangen auf eine Siebtrommel M, auf welcher sie durch eine vom Exhaustor $L F$ hervorgebrachte Saugwirkung in die Form eines Vliesses überführt werden, das durch die Walzen $H H$ auf das endlose Zuführtuch N gelangt, welches es der Maschine darbietet. Der sich abscheidende Staub u. s. w. fällt durch den Rost y in den Behälter T, von wo er abgezogen wird.

Die Fig. 5 veranschaulicht eine Speisevorrichtung für Baumwollöffner [1], wie sie von der Firma *Howard und Bullough* in Accrington geliefert wird. Ihre Wirkungsweise und constructive Durchbildung ist im Wesentlichen dieselbe, wie bei der Maschine von *Potter und Atherton*. Am Boden des Behälters A, dessen Füllung für etwa 20 Minuten ausreicht, läuft ein Tuch ohne Ende B, durch welches die Baumwolle ohne Unterbrechung gegen die Nadeln des mit Nadeln besetzten Lattentuches D geschoben wird. Sobald die Baumwollmassen in den Bereich der Nadeln gelangen, werden sie durch diese gekämmt und in solchen Mengen nach oben geführt, als die Nadeln fassen können. Die mit sich radial verschiebenden Zähnen D_1 ausgestattete umlaufende Kämmwalze C streift das überschüssige Material von dem Lattentuch D ab und lässt es beim Zurücktreten der Zähne in den Mantel wieder in den Behälter A fallen. Die Zähne D_1 sitzen auf viereckigen Rahmen und mit diesen auf der excentrisch gelagerten Welle C, durch deren Drehung in bekannter Weise die Tiefe des Eingriffes der Zähne D_1 in das Lattentuch D regulirt werden kann. Nach dem Passiren der Gegenwalze $C D$ gelangt das Fasermaterial mit dem Lattentuche in den Bereich des Schlägers E, der es aus den Nadeln des Lattentuches entfernt, auflockert und nach Passiren des Rostes y auf die beiden Siebtrommeln bringt, auf denen es sich in Folge Ansaugens von Luft in Form eines Vliesses absetzt, um schliesslich durch die Abzugswalzen in die eigentliche Arbeitsmaschine zu gelangen.

Damit die Schlägerwalze E das Fasermaterial nicht nur vom Nadeltuch D abnimmt und auflockert, sondern auch möglichst von anhaftendem Staub u. s. w. befreit, sind nur zwei Arme derselben mit Zähnen besetzt, während die beiden anderen Arme Lederlappen tragen, welche die gelöste Baumwolle auf den Rost y klopfen und fortschieben. *Glafey.*

[1] Die Buchstabenbezeichnung ist aus Fig. 2 zu ersehen.

Ueber Lagermetalle.

Von **C. B. Dudley.**

Nachstehender Aufsatz lehnt sich an eine im *Journal of the Franklin Institut* veröffentlichte Abhandlung eines auf diesem Gebiete erfahrenen Fachmanns *C. B. Dudley* an. Es werden darin die Untersuchungen des Laboratoriums der *Pennsylvania Railway Company* mit den praktischen Erfahrungen verglichen, die auf den Bahnen dieser Gesellschaft in den letzten 15 Jahren gemacht wurden.

Die aus Legirungen hergestellten Lager besitzen gegenüber den aus dem gleichen Metall wie die Zapfen gefertigten die Vorzüge, dass die Reibung geringer ist, dass die Legirungen sich in Folge ihres niedrigen Schmelzpunktes leichter durch Giessen verarbeiten lassen, und dass vorwiegend die Lagerschalen sich abnutzen, während der theurere Zapfen geschont wird.

Ein brauchbares Lagermetall muss fest genug sein, um die grosse Belastung auszuhalten, die bei Eisenbahnachsen oftmals 350 bis 400 engl. Pfd. auf den Quadratzoll beträgt; auch muss es starken Stössen widerstehen können, denen ein Lager vielfach ausgesetzt ist. Es darf nicht schnell heisslaufen, muss für das Giessen im Grossen geeignet sein und brauchbare Gusstücke ergeben, ohne grosse Sorgfalt zur Verhütung der Oxydation zu erfordern, ein Ziel, das vielfach durch Zusätze, z. B. von 1 bis 2 Proc. Zink oder einer geringen Menge Phosphor in Form von Phosphorzinn o. dgl. erreicht wird. Das Lagermetall muss bei hinreichender Schmierung möglichst geringe Reibung ergeben, so dass die Abnutzung des Lagers auf die durchlaufene Kilometerzahl gering ist.

Zu den Metallen, aus denen Legirungen für Lager ge-

Digitized by Google

wöhnlich hergestellt werden, gehören vor allen Kupfer, Zinn, Blei, Zink, Antimon, Eisen und Aluminium. In vielen Fällen kommen Phosphor, Mangan, Silicium, Wismuth, Schwefel, Arsen oder Nickel, Kobalt, Cadmium und Quecksilber als wesentliche oder zufällige Beimengungen vor. Auch die bei den Versuchen benutzten und nachstehend aufgeführten Legirungen enthalten im Wesentlichen die genannten Metalle; die Zusammensetzungsziffern sind aus Probestücken von in Gebrauch gekommenen Lagerschalen ermittelt. Ein Theil dieser Legirungen wird unseren Lesern bekannt sein, dennoch dürfte die Wiedergabe der Zusammenstellung Interesse bieten.

Canneliametall.

Kupfer	70,20
Zinn	4,25
Blei	14,75
Zink	10,20
Eisen	0,55

Antifrictionsmetall.

Zinn	98,13
Kupfer	1,60
Eisen	Spuren

Weissmetall.

Blei	87,92
Antimon	10,08

Metall als Futter für Wagenlager.

Blei	84,87
Antimon	15,10
Zinn	Spuren

Salgee-Antifrictionsmetall.

Zink	85,57
Zinn	9,91
Kupfer	4,01
Blei	1,15

Graphitlagermetall.

Blei	67,73
Zinn	14,38
Antimon	16,73
Eisen	unbestimmt
Graphit	fehlt

Antimonblei.

Blei	80,69
Antimon	18,83

Carbonbronze.

Kupfer	75,47
Zinn	9,72
Blei	14,57
Kohlenstoff	Spuren möglich

Cornischbronze.

Kupfer	77,83
Zinn	9,60
Blei	12,40
Zink	Spuren
Eisen	„
Phosphor	„

Deltametall.

Kupfer	92,39
Zinn	2,37
Blei	5,10
Eisen	0,07

Magnoliametall.

Blei	83,55
Antimon	16,45

Und Spuren von Eisen, Kupfer, Zink und möglicher Weise Wismuth.

Amerikanisches Antifrictionsmetall.

Blei	78,44
Antimon	19,60
Zink	0,98
Eisen	0,65

Tobinbronze.

Kupfer	59,00
Zink	38,40
Zinn	2,16
Eisen	0,11
Blei	0,31

Graneybronze.

Kupfer	75,80
Blei	15,06
Zinn	9,20

Damaskusbronze.

Kupfer	76,41
Zinn	10,60
Blei	12,52

Manganbronze.

Kupfer	90,52
Zinn	9,58
Mangan	fehlt

Ajaxmetall.

Kupfer	81,24
Zinn	10,98
Blei	7,27
Phosphor oder Arsen	0,37

Antifrictionsmetall.

Blei	88,32
Antimon	11,93

Harringtonbronze.

Kupfer	55,73
Zink	42,67
Zinn	0,97
Eisen	0,68

Wagenbuchsenmetall.

Blei	84,33
Antimon	14,38
Eisen	0,61
Zink	Spuren

Hartblei.

Blei	94,40
Antimon	6,03

Phosphorbronze.

Kupfer	79,17
Zinn	10,22
Blei	9,61
Phosphor	0,94

Ex.-B.-Metall.

Kupfer	76,80
Zinn	8,00
Blei	15,00
Phosphor	0,20

Viele der aufgeführten Weissmetallegirungen sind wenig brauchbar wegen ihrer geringen Widerstandsfähigkeit gegen Stösse und überhaupt wegen ihres Mangels an Festigkeit. Die Prüfung der verschiedenen Legirungen auf ihre Abnutzung geschah in folgender Weise: Es wurden eine Anzahl von Lagern aus feststehenden (Normal-) Legirungen, ebenso viele aus den Versuchsmetallen hergestellt und auf die Achsen des Tenders oder eines Wagens gebracht, so dass an einem Ende derselben Achse ein Normallager und auf dem gegenüberstehenden eins der Versuchslager sich befand. Sämmtliche Lager waren vor dem Versuch sorgfältig gewogen und wurden nach hinreichender Frist abgenommen und abermals gewogen. Auf diese Weise war es möglich, ein ziemlich sicheres Vergleichsergebniss zwischen der Abnutzung der Versuchslegirung und des Normallagers zu gewinnen, während die Versuche einer absoluten Bestimmung der Abnutzung der Legierung mit Bezug auf die Zahl der durchlaufenen Meilen wegen der Verschiedenheit der Belastung und der Schmiermittel nicht zuverlässig erschienen. Das S-Lagermetall der *Phosphor-Bronze Smelting Company*, welches angenähert 79,7 Proc. Kupfer, 10 Proc. Zinn, 9,50 Proc. Blei und 0,80 Proc. Phosphor enthält, wurde als Normallagermetall verwendet. Es wurden bei einem Vorversuch zunächst 16 Lager einer jeden Sorte an Tendern angebracht, und nachdem das Metall sich überhaupt als verwendbar erwies, wurden 50 oder 100 Lager jeder Art in den Betrieb eingeschaltet. Beim ersten Versuch wurde die alte Kupfer-Zinnlegirung mit dem Normalmetall verglichen und zwar bei folgender Zusammensetzung:

	Kupfer-Zinnlegirung	Phosphorbronze
Kupfer	87,50	79,70
Zinn	12,50	10,00
Blei	—	9,50
Phosphor	—	0,80

Es ergab sich, dass sich Kupferzinn um 47 bis 53 Proc. schneller abnutzte als Phosphorbronze. Es zeigte sich auch, dass Lager aus ersterer Legirung schneller heisslaufen als solche aus Phosphorbronze. Der Werth der Kupfer-Zinnlegirung ist also bedeutend geringer als der der Phosphorbronze.

Es wurde dann untersucht, ob Arsen mit gutem Erfolge statt des Phosphors in einer Kupfer-Zinnlegirung verwendet werden könne. Nachfolgende Versuche wurden dementsprechend mit Arsenbronze angestellt.

1. Versuch.

	Arsenbronze	Phosphorbronze
Kupfer	89,20	79,70
Zinn	10,00	10,00
Blei	—	9,50
Phosphor	—	0,80
Arsen	0,80	—

Das Ergebniss war, dass Arsenbronze sich um 42 Proc. schneller als Phosphorbronze abnutzte.

2. Versuch.

	Arsenbronze	Phosphorbronze
Kupfer	79,20	79,70
Zinn	10,00	10,00
Blei	7,00	9,50
Phosphor	—	0,80
Arsen	0,80	—

Ergebniss: Arsenbronze nutzte sich um 15 Proc. schneller ab als Phosphorbronze.

3. Versuch.

	Arsenbronze	Phosphorbronze
Kupfer	79,70	79,70
Zinn	10,00	10,00
Blei	9,50	9,50
Phosphor	—	0,80
Arsen	0,80	—

Ergebniss: Arsenbronze nutzte sich um 1 Proc. schneller ab als Phosphorbronze.

Der erste Versuch mit einer Kupfer-Zinnlegirung, die nur etwas Arsen enthielt, zeigte ein nur wenig besseres Ergebniss als mit der gewöhnlichen Legirung (7 Kupfer, 1 Zinn). Die Anwendung des Arsens (bezieh. des Phosphors) kam nur für die Giesserei in Betracht. Bei dem zweiten Versuch bewirkte

Digitized by Google

die Einführung des Bleies eine beträchtliche Herabminderung der Abnutzung. Und aus dem dritten Versuch bei gleichen Mengen von Blei in beiden Legirungen zeigte sich die Abnutzung für beide Bronzen fast gleich; hieraus folgt, dass ein Ersatz des Phosphors durch Arsen nur geringen Einfluss auf den Bestand oder das Heisslaufen der Lager hat. Weiter wurden dann mit folgender Legirung, die mehr Blei als die normale enthielt, Versuche angestellt:

	„K"-Bronze	Phosphorbronze
Kupfer	77,00	79,70
Zinn	10,50	10,00
Blei	12,50	9,50
Phosphor	—	0,80

Ergebniss: „K"-Bronze nutzte sich um 7,30 bis 8 Proc. langsamer als Phosphorbronze ab. Die „K"-Bronze verhielt sich im Uebrigen gegen das Heisslaufen u. s. w. ebenso wie Phosphorbronze.

Es hatte sich bei diesen und vielen anderen Versuchen ferner gezeigt, dass es wohl möglich wäre, eine bestimmte Regel für die Zusammensetzung von Lagermetallen mit Bezug auf die Festigkeit derselben aufzustellen; in dieser Hinsicht stellt *Dudley* folgenden Satz auf:

Diejenige Legirung, welche der grössten Beanspruchung auf Verdrehung (Torsion), ohne zu zerreissen, widersteht, verhält sich auch am besten gegen Abnutzung.

Die Versuche wurden nach dieser Richtung hin ausgedehnt und es wurde zunächst festgestellt, in welchem Verhältniss Kupfer und Zinn gemischt werden müssen, um eine Legirung zu erhalten, die eine Höchstbeanspruchung auf Verdrehung zu ertragen vermag. Hierauf war zu bestimmen, wie viel Blei mit Vortheil der Legirung zweckmässig beizugeben ist. Es wurde darauf ein Verhältniss von 9½ Th. Kupfer auf 1 Th. Zinn ermittelt; aber es erschien nachträglich zweifelhaft, ob nicht 12 oder 15 Th. Kupfer auf 1 Th. Zinn vorzuziehen gewesen wären. Es wurde nämlich beobachtet, dass ein gesteigerter Bleizusatz fast dieselbe Wirkung in einer Kupfer-Zinnlegirung hervorbringt wie eine Verminderung des Zinnes; aber es ergab sich ferner, dass bei Verringerung des Zinngehaltes und Erhöhung der Bleimenge die Eigenschaft des Metalls, unter Druck schneller zu leiden, wuchs.

Das endliche Ergebniss der Versuche bestand in der Ermittelung einer Legirung B, die sich um 13,50 Proc. langsamer abnutzte als Phosphorbronze.

Diese Legirung B besteht aus 77 Th. Kupfer, 8 Th. Zinn, 15 Th. Blei. Sie ist nunmehr mit geringen Schwankungen das feststehende oder Normallagermetall der *Pennsylvania Railway Company*. *Dudley* meint, es sei wahrscheinlich, dass eine noch weitere Herabsetzung des Zinngehaltes und Vermehrung des Bleis in der Legirung noch bessere Ergebnisse haben könne; ein gewisser Bestand an Zinn ist allerdings erforderlich, um das Blei an das Kupfer der Legirung zu binden.

Um Phosphorbronzereste nutzbar zu machen und gleichmässigen Guss zu erhalten, ist gegenwärtig eine Legirung nach folgender Formel bei der Gesellschaft in Anwendung:

Kupfer	105 Pfd.
Phosphorbronze, neu oder Bruch	60 „
Zinn	9¾ „
Blei	25¼ „

Die hierdurch gewonnene Legirung ist das „Ex-B.-Metall", dessen Zusammensetzung in der Zusammenstellung der verschiedenen Lagermetalle angegeben ist. Es ist nur erforderlich, die gewöhnliche Sorgfalt beim Giessen anzuwenden und das Metall während des Schmelzens gut mit Holzkohle bedeckt zu halten, um recht brauchbare Gusstücke in Wagenlagern nach der obenstehenden Zusammensetzung zu erhalten. Es kann alles Kupfer und die gesammte erforderliche Phosphorbronze in den Tiegel gethan werden, bevor dieser in den Schmelzofen geschoben wird; das Zinn und Blei fügt man hinzu, nachdem der Tiegel vom Feuer genommen ist.

Schliesslich stellt *Dudley* fest, dass ausser hoher Dehnungsfähigkeit und Zugfestigkeit, die erforderlich sind, um eine Abscherung kleinster Theilchen zu verhindern, noch ein dritter bisher unberücksichtigter Factor mitspricht, der die Abnutzung beeinflusst, nämlich das Korn der Legirung oder die Grösse der Theilchen, die weggerissen werden können. Theoretische Betrachtungen lassen mit Sicherheit schliessen, dass ein feinkörniges Gefüge für Lagermetall wünschenswerth ist. — Künftige Untersuchungen über den Werth von Lagermetallen werden vielleicht auch diesen Punkt berücksichtigen. (Nach *Metallarbeiter*, 1893 Nr. 44.)

Neuerungen an elektrischen Annäherungssignalen.

Mit Abbildungen.

In Deutschland, sowie überall, wo für Hauptbahnen durchlaufende elektrische Liniensignale, *Läutewerks-* oder *Glockensignale* genannt, schon von früher her in Anwendung standen und gesetzlich vorgeschrieben waren, hat sich das Bedürfniss nach *Annäherungssignalen* erst in jüngerer Zeit fühlbar gemacht, nämlich erst seit dem Entstehen oder vielmehr seit der immer regeren Fortentwickelung der *Nebenbahnen*, auf welchen die Betriebseinrichtungen vereinfacht und durchlaufende Liniensignale in der Regel nicht vorhanden sind. Hier ist das Annäherungssignal, welches im Allgemeinen den Zweck hat, das bevorstehende Eintreffen eines Eisenbahnzuges an irgend einer Bahnstelle um eine, den örtlichen Verhältnissen angemessene Zeit früher anzukündigen, in erster Linie und in der Regel lediglich dazu bestimmt, an den unbewachten Bahnübergängen das Publikum vor dem sich nähernden Zuge zu warnen.

Auf der Frankfurter Ausstellung 1891 waren die Annäherungssignale höchst ansehnlich vertreten und das Vorhandene gab ein ziemlich vollständiges Bild von allem, was bis dahin von Einrichtungen dieser Gattung in Deutschland Verwendung gefunden hatte oder versucht wurde. Bei allen diesen Einrichtungen deutscher Eisenbahnen war immer nur ein *hörbares* Signalzeichen und als Signalmittel ein mehr oder minder grosses, immer aber möglichst kräftiges Läutewerk (Ueberwegläutewerk) benutzt, das der sich der Signalstelle nähernde Zug beim Ueberfahren eines entsprechend weit vorher im Gleise angebrachten Contactes thätig macht; hinsichtlich der weiteren Anordnung waren hingegen zweierlei sich deutlich von einander unterscheidende Wege eingeschlagen.

Da nämlich zu jedem Ueberwegläutewerke für jede Fahrrichtung der Züge je ein Streckencontact erforderlich ist, so bedarf es also für jeden Signalposten *zweier* Contacte, eines vor und eines hinter demselben, welche auf der eingleisigen Bahn, die hier ausschliesslich in Betracht kommt, stets *beide* von *jedem* Zuge befahren werden. Damit nun das Ueberwegläutewerk nur bei der *Annäherung* des Zuges, d. h. bloss durch den ersten Contact und nicht auch durch den zweiten ausgelöst werde, wie es bei gewöhnlichen Läutewerksanlagen der Fall sein müsste, sind entweder a) die Streckencontacte schon so angeordnet, dass sie nur für *eine* Fahrrichtung der Züge ansprechen, oder es sind b) die Ueberwegläutewerke so eingerichtet, dass sie für die zweite Contactgebung unempfindlich bleiben.

An diese Umstände wird an dieser Stelle lediglich aus dem Grunde erinnert, um die nachstehenden Mittheilungen über Neuerungen an Ueberwegläutewerken unbeschadet der Deutlichkeit in knappere Form bringen zu können.

I. Sesemann's Ueberwegläutewerk.

Ein grosser Theil der deutschen Bahnen ist für die durchlaufenden Liniensignale mit *Siemens und Halske*'schen Universalläutewerken bekannter Anordnung ausgerüstet. Mit Rücksicht darauf hatte sich *Sesemann* die dankenswerthe Aufgabe gestellt, die besagte Läutewerksform durch geringe Abänderungen am Triebwerke und Beifügung einiger kleiner Ergänzungen auch der Verwendung als

Digitized by Google

Ueberwegläutewerk anzupassen. Zu dem Ende musste das in der Regel für Gruppenschläge eingerichtete Universalläutewerk vorerst als Einzelschläger angeordnet werden, was ja durch eine geringfügige Abänderung der Einlösung leicht geschehen konnte. Nichtsdestoweniger sollte das Werk nach jedesmaliger Thätigmachung eines der zugehörigen Streckencontacte, d. h. nach einer nur einmaligen, durch einen Zug veranlassten, kurzen Stromgebung eine grössere Anzahl von Glockenschlägen, etwa 24, geben, und diese Schläge sollten sich in Pausen von 4 bis 6 Secunden folgen, damit die Gesammtdauer des Vorläutens sich mindestens auf 96 bis 144 Secunden beläuft. Eine Vorrichtung zur Unschädlichmachung der Wirkung des zweiten Streckencontactes wurde nicht erst in Betracht gezogen, da die Verwendung *Sesemann*'scher Radtaster (vgl. 1892 283 * 165), welche nur einseitig ansprechen, vorausgesetzt ist.

Das Bodenrad des *Siemens und Halske*'schen Universalläutewerkes hat nur 12 Hebedaumen und die Hauptwelle muss daher, soll die gewünschte Zahl von 24 Glocken-

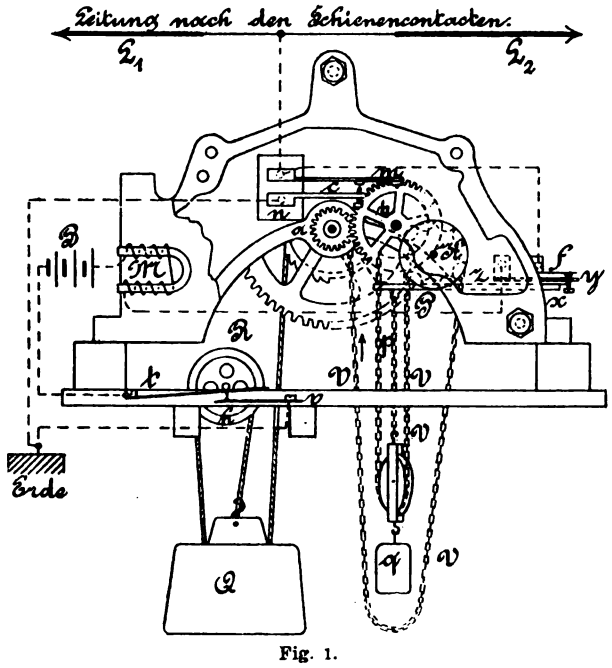


Fig. 1.
Siemens und Halske's Universalläutewerk.

schlägen erzielt werden, beim jedesmaligen Vorläuten zwei volle Umdrehungen machen. Deshalb wird eine Zahnübertragung *a b* (Fig. 1) derart dem Laufwerke zugeschaltet, dass je zwei Umdrehungen des auf der Hauptwelle des Läutewerktriebes aufgekeilten Rades *a* eine Umdrehung von *b* entspricht. Aus dem Rade *b* steht seitlich eine Hebrolle *i* vor (vgl. Fig. 2), auf der während der Ruhelage des Apparates eine Contactfeder *m* ruht, wodurch diese so hoch gehoben ist, dass zwischen den beiden Federn *m* und *n* der Contactvorrichtung *c* eine Berührung nicht stattfinden kann. Wenn jedoch das Läutewerk eine Auslösung erfährt und es sich demzufolge in Gang setzt, so beginnt auch das Rad *b* sich zu drehen; *m* verliert dadurch sein Auflager und legt sich alsbald auf die untere Feder, den Contact *c* schliessend. Dieses Verhältniss lässt sich in Fig. 2, wo die Stromläufe schematisch dargestellt sind, leicht verfolgen. So lange sich *b* in der Ruhelage befindet, würde bei Schliessung des einen oder des anderen Streckencontactes, von welchen jeder einerseits durch eine Leitung mit dem Läutewerke, andererseits mit der Erdleitung verbunden ist, von der Erdleitung über L_1 oder L_2, dann über *1, 2, 3, P, y, f, 4, M, 5, t, h, u, 6, B* und schliesslich wieder zur Erde ein Stromweg hergestellt. In einem solchen Falle erregt der Strom der Batterie *B* den Elektromagnet *M* und es erfolgt die Auslösung des Läutewerktriebes. Da dabei, wie bereits dargestellt wurde, auch das Rad *b* mitgenommen und der Contactschluss bei *c* hergestellt wird, so gelangt fast unmittelbar nach der Auslösung der Elektromagnet *M* mit der Batterie in eine directe Verbindung, weil jetzt von *K* über *6, h, 5, M, 4, f, y, P, 3, m, n, 8, 7* und *Z* ein geschlossener Stromweg neu entstanden ist. Durch den in Thätigkeit gesetzten Streckencontact wurde also der *erste* Glockenschlag hervorgerufen und zugleich der kurze Stromweg hergestellt; es bedarf nunmehr lediglich einer Vorrichtung, welche wie ein selbstthätiger Taster wirkt und die übrigen 23 Glockenschläge in angemessener Zeitfolge veranlasst.

Für diesen Zweck ist dem gewöhnlichen Laufwerke des Universalläutewerkes ein besonderer Rädersatz beigefügt, der zur Regulirung seines Laufes einen eigenen verstellbaren Windflügel hat. Die Hauptwelle dieses in der Fig. 1 nur theilweise angedeuteten Radsatzes trägt das Kettenrad *K*, über welches eine Kette ohne Ende, *V*, läuft, welche andererseits noch über ein zweites Kettenrädchen gelegt ist, das auf einer Laufachse des Läutewerktriebes sitzt. Die innere Schlinge von *V* bewegt sich über eine Rolle, welche das 1 k schwere Gewicht *q* trägt und mittels eines besonderen Kettenstückes *p* an dem um eine Achse *z* drehbaren Hebel *P y* hängt. Durch den von *q* ausgeübten Zug wird die am Arme *y* angebrachte Contactschraube fest nach aufwärts gegen die Feder *f* gedrückt, d. h. zwischen *f* und *g* wird die leitende Verbindung stets aufrecht erhalten, so lange *q* den Arm *P* belastet, nämlich so lange das Läutewerk sich in der Ruhelage befindet. Denn sobald der oben besprochene erste Glockenschlag erfolgt und das Läutewerk dementsprechend abläuft, nimmt es auch die Kette *V* im Sinne des eingezeichneten Pfeiles mit und zieht das Gewicht *q* annähernd 8 mm in die Höhe. In Folge der dabei eintretenden Entlastung des Armes *P* hat sich der rechtsseitige Hebelarm *y* auf den Anschlag *x* gelegt und wurde der zwischen *f* und *y* bestandene Contact (vgl. Fig. 2) unterbrochen. Der Elektromagnet *M* wird daher, noch bevor das Laufwerk des erste Mal völlig abgeschlagen hat und trotz der zwischen *m* und *n* dabei entstandenen neuen Stromwegverbindung, doch schon wieder stromlos geworden sein, bis das Abschlagen sich ganz vollzogen hat. Dann aber folgt das hochgehobene *q* dem Bestreben, in seine Ruhelage zurückzukehren, was dadurch möglich wird, dass sich *V* über *K* abwickelt. Die Geschwindigkeit, mit der sich *K* dabei dreht, d. h. der Zeitaufwand, unter welchem *q* seinen tiefsten Punkt wieder erlangt, wird durch den früher erwähnten Windflügel regulirt und beläuft sich auf 4 bis 6 Secunden. Fast unmittelbar bevor *q* seine Ruhelage wieder völlig erreicht, hat *p* den Arm *P* herabgezogen und der Contact *f y* sich wieder geschlossen. Der volle Batteriestrom gelangt nun in den Elektromagnet *M* und bewirkt, gerade so wie die frühere Stromschliessung im Streckencontacte, einen Glockenschlag. Beim Abschlagen dieses *zweiten* Glockenschlages wird *q* genau so, wie es beim ersten geschah, gehoben und zugleich der Contact *f y* unterbrochen, um erst nach

Digitized by Google

erfolgtem Rücklauf von *q* neuerlich geschlossen zu werden und den dritten Glockenschlag hervorzurufen. In dieser Art arbeitet das Läutewerk weiter, bis die Hauptwelle desselben volle zwei Umdrehungen gemacht hat, worauf das Rad *b* einmal herumgekommen ist und mit der Hebewelle *i* die Feder *m* von *n* abhebt, d. h. die bestandene kurze Verbindung zwischen Elektromagnet und Batterie wieder unterbricht.

Der die Laufgeschwindigkeit des Kettenrades *K* regulirende Windflügel kann auf viererlei Geschwindigkeiten eingestellt werden, und zwar a) auf 1 Minute 25 Secunden bis 1 Minute 30 Secunden, b) auf 1 Minute 35 Secunden bis 1 Minute 50 Secunden, c) auf 1 Minute 50 Secunden bis 2 Minuten 10 Secunden und d) auf 2 Minuten 5 Secunden bis 2 Minuten 25 Secunden. Das Ueberwegläutewerk wird durch einen Strom von 0,9 Ampère — angenommen dass sich der Spulenwiderstand des Elektromagnetes auf 10 Ohm beläuft und die etwa je 1500 m langen zu den Streckencontacten führenden Leitungen aus 4 mm starkem Eisendraht bestehen — selbst bei kurzen Stromgebungen sicher ausgelöst; es werden sonach für den Betrieb eines

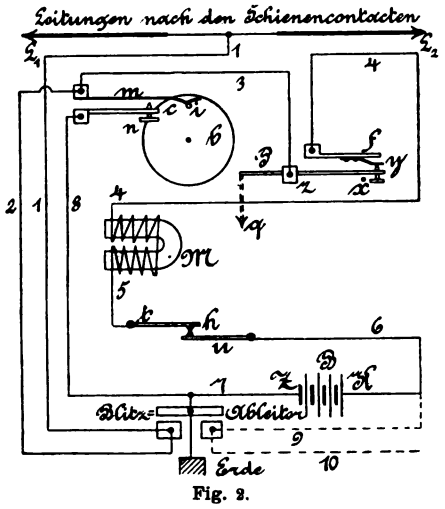


Fig. 2.

Siemens und Halske's Universalläutewerk.

Signalpostens in der Regel 4 Trockenelemente, 6 Leclanché- oder 10 Meidinger-Elemente der gewöhnlichen Grösse hinreichen. Trockenelemente können gleich in der Glockenbude aufgestellt werden, während feuchte Batterien natürlich in heizbaren Räumen unterzubringen sind. Letztgedachten Falles ändert sich das Schema Fig. 2 insofern, als dass *B* wegfällt und dafür die leitende Verbindung zu der entfernt untergebrachten Batterie mittels der Drähte *6*, *9* und *10* herzustellen sein wird; der zweite Batteriepol muss selbstverständlich auch wieder zur Erde angeschlossen werden.

Die Bedienung des Ueberwegläutewerkes ist dieselbe wie die eines gewöhnlichen Streckenläutewerkes und besteht im Wesentlichen nur in dem täglichen einmaligen Aufziehen des Werkes, wobei jedesmal auch das Gewicht *q* mehr oder minder aus seiner Ruhelage gebracht wird. Deswegen gibt das Läutewerk nach jedesmaligem Aufziehen stets selbsthätig einige Glockenschläge, welche dem Bahnwärter als Controlzeichen dafür gelten, dass der Apparat vollständig in Ordnung ist. Damit übrigens bei einem allfälligen vorzeitigen Ablaufen des Läutewerktriebes, d. h. vielmehr bei einer etwaigen Verspätung des Wärters, der das Aufziehen zu besorgen hat, die Batterien nicht für längere Zeit in kurzen Schluss gerathen und eine übermässige Abnutzung erfahren, ist am Grundbrette des Läutewerkgestelles unter der beweglichen Achse der Gewichtsrolle *R* (Fig. 1) ein aus zwei starken Federn *t* und *u* bestehender Contact *h* angebracht, welchen die Schwere des Treibgewichtes *Q* geschlossen hält, so lange dieses frei schwebt, der sich aber öffnet, sobald *Q* abläuft und am Boden der Bude aufsitzt.

Die hier geschilderten Ueberwegläutewerke, welche gleich wie die zugehörigen einseitig ansprechenden *Sesemann*'schen Streckencontacte in der mechanischen Werkstätte von *Chr. Störmer* in Erfurt angefertigt werden, sind auf sieben Nebenbahnstrecken im k. Eisenbahn-Directionsbezirke Erfurt mit bestem Erfolge in Verwendung.

II. Hattemer's Ueberwegläutewerk.

Es ist bereits seinerzeit gelegentlich eines ausführlichen Berichtes über das *Hattemer*'sche Ueberwegläutewerk (vgl. 1892 **283** * 169) darauf hingewiesen worden, dass bei dem Entwurfe dieses Signalmittels die Absicht zu Grunde lag, ein *lediglich elektrisch* betriebenes Läutewerk zu schaffen, welches ebenso laut und kräftig arbeitet, wie ein gewöhnliches, mit Laufwerk versehenes Läutewerk für durchlaufende Liniensignale, und welches zugleich die Verwendung jeder Art sonst tauglicher Streckencontacte, also auch der zweiseitig ansprechenden, gestattet. Die Weglassung des Laufwerkes bietet den werthvollen Vortheil, dass das tägliche Aufziehen erspart bleibt und diese sonst unentbehrliche Verrichtung demnach weder versäumt noch vergessen werden kann. Behufs Erfüllung des zweiten Programmpunktes erhielt das Läutewerk noch einen Nebenapparat, der nach jedesmaligem Vorläuten den Schliessungskreis der Betriebsbatterie so lange unterbricht, bis der Zug, welcher das Glockensignal bewirkt hat, über den zweiten Streckencontact hinweggefahren ist. Seither hat sowohl der Bau des Apparates mancherlei Vereinfachungen als die Betriebsweise des Signals überhaupt wesentliche Verbesserungen erfahren, von welchen sich die nachstehenden durch ihre besondere Zweckdienlichkeit auszeichnen.

Es wurde erstens durch Beiordnung zweier kleiner Elektromagnete und eines dritten Streckencontactes die Füglichkeit gewonnen, dass die Glocke nicht bloss eine bestimmte, mit Rücksicht auf die ungleiche Fahrgeschwindigkeit unter Umständen zu grosse oder zu kleine Anzahl von Schlägen macht, sondern genau so lange läutet, als der Zug vom äusseren ersten Streckencontacte bis zur Signalstelle fährt. Diese Anordnung setzt die Zugsbeamten in Stand, die Diensttauglichkeit der Annäherungssignale zu überwachen, nämlich bei jeder Fahrt festzustellen, ob das Ueberwegläutewerk für den eigenen Zug gehörig vorgeläutet hat. Die gedachte Neuerung macht es ferner unmöglich, dass das Läuten, wenn beispielsweise der Zug sehr langsam fährt, ganz entgegen dem Sinne und Zwecke des Annäherungssignals nennenswerth früher aufhört, ehe der angekündigte Zug beim Bahnüberweg eintrifft; desgleichen ist dem vorgebeugt, dass ein aussergewöhnlich rasch verkehrender Zug trotz der getroffenen Gegenmaassregel das Signal ein zweites Mal auslöst, weil er den zweiten äusseren Streckencontact früher erreicht, ehe der *Stromkreisunterbrecher*, welcher doch nur für eine mittlere Fahrgeschwindigkeit eingerichtet sein kann, seine Thätig-

Digitized by Google

keit aufnimmt. Die Anordnung des in einer eisernen Läutesäule untergebrachten Werkes lässt sich aus der schematischen Darstellung Fig. 3 leicht erkennen: M und M_1 sind zwei parallel geschaltete starke Elektromagnete, von welchen M am Apparatgestelle festgemacht ist, während M_1 um die Drehachse o wie ein Pendel schwingen kann. Für gewöhnlich sind M und M_1 ebenso wie die weiter vorhandenen zwei kleineren Elektromagnete m_1 und m_2 stromlos. Die Abbildung zeigt diese Ruhelage, bei welcher der Elektromagnet M_1, der nach unten einen Arm und daran den Glockenhammer H trägt, vermöge seines Gewichtes stets die senkrechte Lage annimmt. Am Hammerstiel ist ein um eine Achse p drehbarer Schlepphebel P angebracht, dessen Lage mittels einer Stellschraube genau regulirbar ist; ebenfalls aus dem Hammerstiel steht seitlich der cylindrische Stift s vor. Gegen den aus dem Schlepphebel P seitlich vorstehenden, halbrunden Stift r lehnt sich das durch die Spiralfeder F nach aufwärts ge-

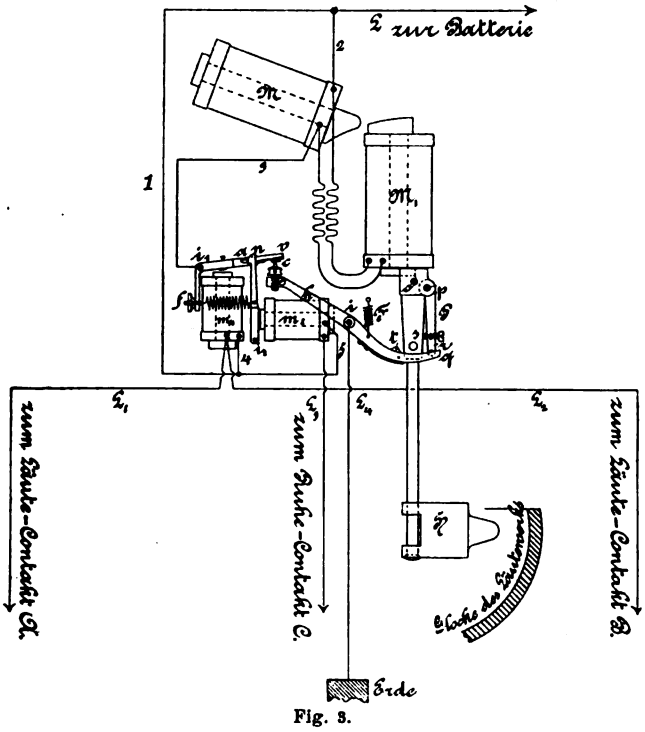


Fig. 3.

Hattemer's Ueberwegläutewerk.

zogene, gebogene Ende q eines zweiarmigen um i drehbaren Hebels $h\,q$. Mit Hilfe dieses Hebels und des Contactarmes $i_1\,v$ arbeiten die das eigentliche Läutewerk bildenden Theile wie ein einfacher Selbstunterbrecher. Kommt nämlich ein Strom in den Elektromagnet m_1, so wird dessen um i_1 drehbarer Anker $i_1\,v$ angezogen und mit der an dem vorderen Ende v des Ankerhebels angebrachten Contactfeder auf die aus dem Hebel h vorragende Contactschraube c gelegt, so dass daselbst eine leitende Verbindung zwischen v und c entsteht. Beim Niedergehen des Ankerhebels $i_1\,v$ hat sich überdem die an dem Ankerhebel $i_2\,n$ des Elektromagnetes m_2 angebrachte Nase n über den halbrunden Stift a geschoben, wodurch jener in der soeben erlangten Lage zu bleiben gezwungen wird, wenn auch der Strom in m_1 aufgehört hat und eine magnetische Anziehung des Ankers $i_1\,v$ nicht mehr besteht. Zufolge des entstandenen Contactschlusses $v\,c$ gelangen M und M_1 in den Stromkreis; sie ziehen sich gegenseitig an, d. h. M_1 wird mit dem oberen Theile gegen M hingezogen und mit dem Hammer gegen die Glocke schlagen. Sobald dabei der Stift r über das rechtsseitige Ende q des Hebels h hinausgelangt und letzteren nicht mehr festhält, folgt h dem Zuge der Feder F und lehnt sich nun gegen den Stift s. Durch diese Aenderung der Lage des Hebels $h\,q$ wird, weil s angemessen höher liegt als r, der Contact bei $v\,c$ wieder unterbrochen; der Strom hört auf und M_1 schwingt zurück. Hierbei gelangt der Hammer mit dem Stifte s auf den einseitig federnden Daumen t und drückt dadurch den Arm q so tief nieder, dass bei $v\,c$ der Contact neuerlich hergestellt und zugleich auch dem Stifte r Raum geschaffen wird, sich wieder gegen das Bogenende zu stemmen. Die nunmehr entstandene Stromschliessung hat eine neuerliche Ausschwingung des Hammers, also wieder einen Glockenschlag zur Folge, wobei denn auch der Contact bei c in derselben Weise wie früher unterbrochen wird. Die geschilderten Vorgänge wiederholen sich also, d. h. die Thätigkeit als Selbstunterbrecher bezieh. das Läuten dauert fort, so lange als $i_1\,v$ in der angezogenen Lage verharrt. Die letztere hört aber erst dann auf, wenn durch den Elektromagnet m_2 ein Strom gelangt, demzufolge der Anker $i_2\,n$ angezogen wird, und n den Stift a loslässt, so dass nun $i_1\,v$ von der Feder f abgerissen und in die Ruhelage zurückgehoben werden kann.

In dieser Einfachheit liesse sich das Ueberwegläutewerk ohne weiteres anwenden, wenn man für die beiden zur Thätigmachung des Signals etwa 1500 m vor und hinter dem Ueberwege in die Bahn einzulegenden Streckencontacte A und B (Fig. 3) solche verwenden würde, welche nur *einseitig* ansprechen. Ein dritter, zunächst der Signalstelle noch in die Bahn einzulegender Streckencontact muss jedoch gewöhnlicher Art sein und für beide Fahrtrichtungen der Züge ansprechen. Die Batterie, zu welcher die Leitung L führt, und deren zweiter Pol zur Erde angeschlossen ist, kann ebenso wohl beim Signal oder in irgend einem entfernten Raum aufgestellt sein, und es unterliegt keiner Schwierigkeit, sie für alle Signalposten derselben Strecke — von Kreuzungsstation zu Kreuzungsstation —, wenn die Leitung L demgemäss verlängert wird, gemeinsam zu benutzen. Die Signalvorgänge werden sich unter den soeben dargelegten Voraussetzungen in folgender Weise abwickeln: Ein z. B. von links kommender Zug schliesst den Streckencontact A; demzufolge gelangt der Strom aus L über *1* und *4* in den Elektromagnet m_1, von wo er seinen Weg weiter über L_1 und A in die Erde und durch diese zur Batterie zurück findet. Die Folge davon ist die Herstellung des Contactes bei $v\,c$, so dass der Strom nun einen neuen Weg von L über *2*, M und M_1, *3*, i_1, v, c, i, L_4 zur Erde und zur Batterie zurück einschlägt. Nun beginnt das Läutewerk zu läuten unter Einwirkung der oben geschilderten Selbstunterbrechung und läutet so lange fort, bis der signalisirte Zug beim Ueberweg eintrifft und den hier eingelegten Streckencontact C thätig macht. Es entsteht hierdurch ein geschlossener Stromweg von L über *1*, *5*, m_2, L_3, C, Erde, auf welchem ein Theilstrom und, sobald während des Ueberfahrens des Streckencontactes C im Läutewerk der Contact c unterbrochen wird, der volle Batteriestrom in den Elektromagnet m_2 gelangt. Es erfolgt eine Anziehung des Ankers $i_2\,n$, der Hebel $i_1\,v$ wird frei und kippt in seine normale Ruhelage nach aufwärts zurück. Alle Theile haben nun wieder ihre ursprüngliche Stellung und alle

Digitized by Google

drei Stromwege sind wieder unterbrochen, sobald der Zug über *C* weggefahren ist, und dieses Verhältniss erleidet auch später keine Veränderung mehr, wenn der Zug den Streckencontact *B* passirt, weil dieser der gestellten Annahme nach nur für die Züge der entgegengesetzten Richtung anspricht.

Sollten jedoch im Sinne des gleich am Eingange der vorstehenden Erläuterungen hervorgehobenen *zweiten Programmpunktes* durchwegs gewöhnliche, zweiseitig ansprechende Streckencontacte verwendet werden können, so muss dem Läutewerke der gleichfalls bereits erwähnte Nebenapparat zum selbsthätigen Unterbrechen des Stromkreises beigegeben sein. Eine werthvolle Neuerung ist es nun, dass der letztgedachte *Stromkreisunterbrecher*, welcher ursprünglich mit dem Läutewerke direct verbunden war, jetzt von demselben losgetrennt und an entfernter Stelle, etwa im nächsten Stationsgebäude, untergebracht werden kann. Es wird dadurch möglich, für eine ganze Reihe von Annäherungssignalen, etwa für die sämmtlichen Ueberwegläutewerke einer Strecke oder selbst zweier an einander grenzender Strecken, wenn die zwischenliegende Station keine Kreuzungsstation ist, und weiter vorausgesetzt, dass die einzelnen Signalposten genügend weit, d. h. mindestens 2000 m von einander entfernt sind, nur *einen* Stromkreisunterbrecher, sowie auch nur *eine* gemeinsame Batterie anzuwenden und in der Station aufzustellen. Diese Betriebsweise legt hinsichtlich der für die Batterie zu verwendenden Elementengattung keinerlei Beschränkung auf und ist selbstverständlich bei einer grösseren Zahl von Signalposten sowohl hinsichtlich der Anschaffungs- als der Unterhaltungskosten wesentlich vortheilhafter, als wenn, wie früher, jedes Läutewerk seinen eigenen Unterbrecher und seine eigene Batterie erhält. Die Anordnung des *neuartigen Stromkreisumschalters*, der übrigens in vielem und besonders betreffs des Laufwerkes mit der älteren Form (1892 283 * 170) übereinstimmt, erhellt aus Fig. 4. Das Steigrad *R* spannt, sobald es in der Pfeilrichtung gedreht wird, eine in einem Gehäuse sitzende Uhrfeder, deren zweites Ende an dem grösseren Steigrade R_1 befestigt ist, so dass letzteres dem in Bewegung gesetzten *R* in gleicher Richtung folgt, jedoch erheblich verlangsamt durch die Einwirkung eines in der Zeichnung nicht ersichtlich gemachten Hemmwerkes. Der Antrieb des Rades *R* geschieht durch die beiden parallel geschalteten Elektromagnete *M* und M_1, wovon der erstere am Apparatgestelle festgemacht ist, während sich M_1 um eine Drehachse *o* bewegen kann und gleichsam den Anker zu *M* bildet. Diese beiden Elektromagnete werden erregt, sobald die Batterie *B* durch den Schluss eines Streckencontactes oder den im Läutewerk hervorgerufenen Contact *v c* (Fig. 3) zur Thätigkeit gelangt. Die Elektromagnete des Stromkreisunterbrechers werden also bei jedem Glockenschlage des Läutewerkes erregt, und jeder Anziehung des Elektromagnetes M_1 (Fig. 3) entspricht also auch eine solche von M_1 in Fig. 4, und ebenso entspricht einer jeden Rückschwingung des Läutewerkhammers bezieh. des Elektromagnetes M_1 auch ein Abfall von M_1 am Stromkreisunterbrecher. Bei jedem solchen Abfall, den das rechtsseitige Uebergewicht — der Drehpunkt *o* ist nämlich seitwärts vom Schwerpunkte etwas nach links gelegt — von M_1 (Fig. 4) bewirkt, sobald die Anziehung zwischen M_1 und *M* aufhört, wird *R* mittels der Schieberklaue *l* um einen Zahn fortbewegt. Noch vorher, gleich bei der ersten Anziehung zwischen *M* und M_1, ist aber, indem das um die fixe Achse *i* bewegliche Hebelsystem *u, v, i* nach abwärts gezogen und dabei gleichzeitig auch die Verbindungsstange *a* mitgenommen und gegen die Contactspange *b* gepresst wurde, der Contact zwischen *d* und *b* geschlossen worden, welcher fortan zufolge des verlangsamten Ganges von R_1 und weil deshalb der Sperrkegel *q z* die Stange *a* zurückhält, während des ganzen Läutens geschlossen bleibt. Erst wenn das Läutewerk aufhört, thätig zu sein, und keine Stromschliessungen mehr vorkommen, nimmt M_1 (Fig. 4) gleichfalls dauernd seine Ruhelage ein, und dann öffnet sich denn auch wieder der Contact *d*. Mit dem Rade *R* dreht sich der auf der Nabe desselben isolirt befestigte Metallring *g*, an dem die Contactfeder *x* schleift; von *g* zweigt der Metallarm *y* ab, welcher oben einen in der Richtung gegen R_1 vorspringenden Platinstift *m* trägt. Der Arm *y* oder vielmehr der Stift *m* begrenzt den Weg des Rades R_1, indem das auf R_1 befestigte, mit einer Schleiffeder versehene Anschlagstück *k* gegen den Stift *m* anläuft und dadurch festgehalten bleibt. Bei der in der Zeichnung dargestellten Ruhelage würde der Strom der Batterie *B* seinen Weg durch den Stromkreisunterbrecher über *7*, *x, y, m, k*, R_1, *6*, *M* und M_1, *L* zum Läutewerk finden. Die Verbindung *m, k* hört hingegen auf, sobald eine erste Erregung von *M* und M_1 erfolgt ist, weil sich R_1 ja wesentlich langsamer dreht als *R*; damit durch diese Unterbrechung des normalen Stromweges keine Störung herbeigeführt werde, wird gleichzeitig der bereits besprochene Contactschluss bei *d* bewirkt, und der Weg des Stromes geht nun über *7, b, d, a, q, z*, R_1, *6*, *M* und M_2 in die Leitung *L*. Wie früher bemerkt wurde, dauert der Contactschluss bei *d* ein klein wenig länger, als das Vorläuten, und dann erfolgt thatsächlich eine dauernde Unterbrechung, weil von *7* sowohl über *6* als über *x y* keine leitende Verbindung mehr besteht, denn bis R_1 das Rad *R* wieder einholt und mit *k* gegen *m* anläuft, verfliessen 3½ bis 4 Minuten. Innerhalb dieser Zeit erreichen und überfahren die Züge den betreffenden zweiten Streckencontact, dessen Thätigwerden in diesem Falle keinerlei Wirkung hervorrufen kann. Die Wechselwirkung und Thätigkeit der einzelnen Theile des Läutewerkes, insbesondere der Elektromagnete *M* und M_1, ferner m_1 und m_2 (Fig. 4) bleiben, wenn der letztgeschilderte Stromkreisunterbrecher

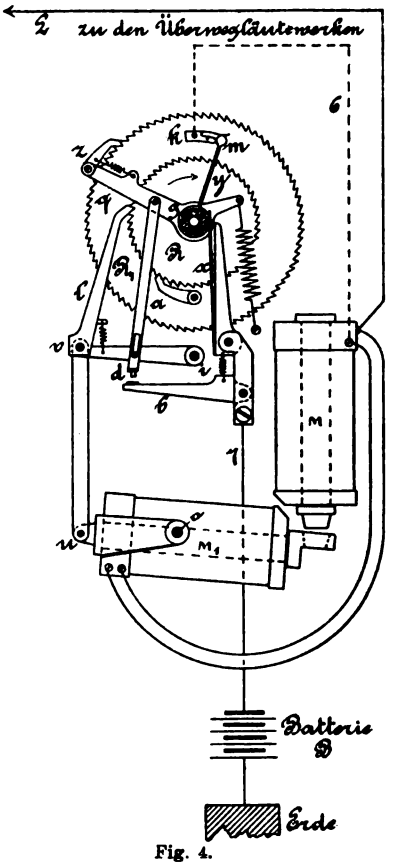


Fig. 4.
Hattemer's Ueberwegläutewerk.

Digitized by Google

beigeschaltet wird, natürlich ganz und gar dieselben, wie schon weiter oben für den Fall der Benutzung einseitig ansprechender Streckencontacte in Betracht gezogen wurde.

Annäherungssignale mit gemeinsamen Stromkreisunterbrechern und gemeinsamen Batterien stehen auf Nebenbahnstrecken im königl. Eisenbahndirectionsbezirk Berlin mit bestem Erfolge in Anwendung. Daselbst braucht, laut bezüglicher Mittheilung des Constructeurs, das Ueberwegläutewerk, damit die Glockenschläge auf angemessene Entfernungen gut hörbar sind, einen Strom von 0,4 Ampère, während früher, wo die Läutevorrichtung zugleich den Stromkreisunterbrecher anzutreiben hatte, 0,8 Ampère erforderlich waren. Da der Nutzwiderstand von 20 Ohm im Stromkreise unveränderlich ist, gleichgültig ob bloss ein Ueberwegläutewerk angeschlossen wird oder eine ganze Reihe, so hängt die an den Batteriepolklemmen erforderliche Spannung ausschliesslich vom äusseren Leitungswiderstande ab. Angenommen derselbe betrage 60 Ohm, so ist diese Spannung $80 \times 0{,}4 = 32$ Volt. Werden zum Betriebe der Anlage etwa Zinkkohlenelemente grösserer Form (nach *Fleischer*) benutzt, was auf Grund vorliegender Erfahrungen empfohlen werden kann, so lässt sich eine mittlere Klemmenspannung von 1,3 Volt für ein Element in Rechnung ziehen. Es würden dann für eine Läutewerksreihe 25 hinter einander geschaltete Elemente der genannten Gattung erforderlich sein.

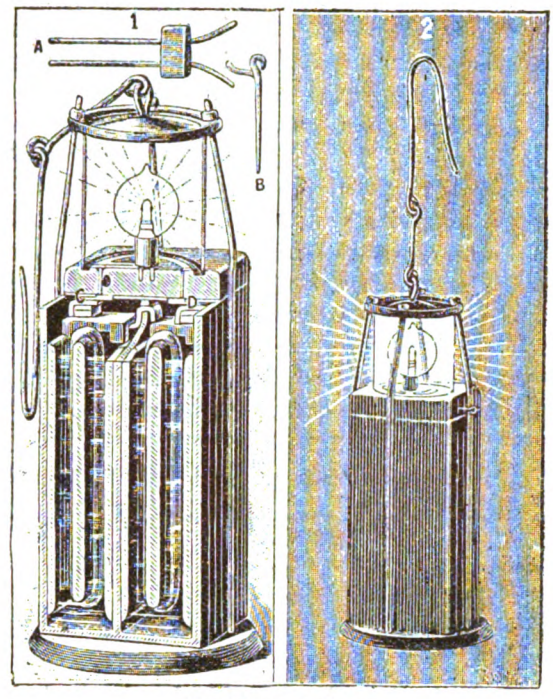
Pollak's verbesserte elektrische Grubenlampe.

Mit Abbildung.

Die von den *Frankfurter Accumulatorenwerken C. Pollak und Co.* in Frankfurt a. M. auf den Markt gebrachten und hier in Ansicht und Schnitt abgebildeten Grubensicherheitslampen (D. R. P. Nr. 59 096) liefern ein gleichmässiges Licht von hinreichender Stärke während der Dauer einer Arbeitsschicht, vermeiden jede gefährliche Funkenbildung, haben bei geringem Gewicht handliche Form und sind leicht zu handhaben.

In einem Hartgummikasten, der durch eine Scheidewand in zwei Fächer getheilt ist, befinden sich zwei Speicherelemente von *Pollak* (D. R. P. Nr. 49 636) in Hintereinanderschaltung; der Kasten ist durch einen Deckel von gleichem Material verschlossen. Auf dem Deckel befindet sich die Lampe, die mit zwei Federn in Verbindung steht; auf der Innenseite des Deckels sind zwei Contacte angebracht, von denen einer mit der einen auf dem Deckel befindlichen Feder in Verbindung steht, während der andere erst durch das Einführen eines Entladestiftes in das an der Seite des Deckels befindliche Loch mit der anderen Feder in Verbindung kommt. Zum Schutze der Glühlampe ist ein Glascylinder auf den Hartgummideckel gestellt. Der Hartgummikasten mit den Speicherzellen steht sammt Deckel mit Lampe und Glascylinder zwischen vier Trägern aus Aluminiumdraht, die oben und unten durch Platten aus gleichem Metall mittels Muttern zusammengehalten werden, so dass der Apparat ein festes Ganzes bildet. Wenn diese Muttern gelöst werden, so hört die Verbindung zwischen Batterie und Lampe auf, ebenso wenn der Schutzcylinder zerbricht; dadurch ist jede Gefährdung in Folge von Unvorsichtigkeit oder Muthwillen ausgeschlossen. Beim Einführen oder Ausziehen des Entladestiftes kann ebenso wenig ein Funke nach aussen gelangen, da der Stift die Bohrung genau ausfüllt.

Zum Laden ist durchaus kein Oeffnen der Lampe erforderlich, sondern es wird einfach eine Ladegabel *A* eingeführt und die zwei Zinken mit der Stromquelle verbunden. Die Lampe hat eine starre Füllung, wodurch das lästige



Pollak's Grubenlampe.

Austreten der Säure vollständig vermieden wird; die Lampe kann daher auch in geladenem Zustande verschickt werden und das Oeffnen derselben im regelmässigen Betriebe ist nicht nöthig, da das in längeren Zwischenräumen erforderliche Nachgeben verdünnter Säure durch zwei Bohrungen des Deckels (welche gewöhnlich mit zwei kleinen Stöpseln bis auf eine kleine Oeffnung verschlossen sind) mittels einer Pipette erfolgt.

Die Chemische Industrie auf der Columbischen Weltausstellung im J. 1893.

Von Dr. **Otto Mühlhäuser.**

(Fortsetzung des Berichtes S. 63 d. Bd.)

B) Industrie der Theerverarbeitung (Theerdestillation).

Die Theerverarbeitung ist der Leuchtgasfabrikation entwachsen. Letztere bezweckt durch die trockene Destillation der Steinkohle die Herstellung von Leuchtgas als Hauptproduct, Koks und Theer fallen dabei als Nebenproducte. Während der Koks stets Verwendung fand, bildete der in ungeheuren Mengen sich ansammelnde Theer lange Zeit eines der denkbar lästigsten Nebenproducte. Das änderte sich, als man in gewissen Bestandtheilen des Theers ein werthvolles Desinfectionsmittel, in anderen die Grundlage für Farbstoffe erkannte. Mit dieser Entdeckung begann der Gastheer ein Interesse zu gewinnen, seine wissenschaftliche und technische Ausbeutung vollzog sich. Erstere endete mit der Auffindung der den Theer zusammensetzenden Bestandtheile, letztere mit der Scheidung des Theers in

Digitized by Google

seine technisch verwerthbaren Producte. Die Resultate der wissenschaftlichen Forschung lieferten das Material zur Aufstellung einer die Forschungsergebnisse in Einklang bringenden Theorie und bilden das Skelet, an welchem sich der Aufbau der Chemie der aromatischen Verbindungen vollzogen hat.

Als in der Folge der Theer, den die Leuchtgasfabriken zu liefern im Stande waren, nicht mehr ausreichte, suchte man einerseits den bei der Kokerei erzeugten — aber bis dahin nur zu Heizzwecken dienenden — Theer zu gewinnen, andererseits legte man sogar Betriebe an, welche die Fabrikation von Theer als Hauptproduct erstrebten. Nach wie vor liefern aber die Leuchtgasfabriken die Hauptmenge, die Kokereien und Carbonisirungsanstalten allerdings auch ganz beträchtliche Mengen Theer, welcher in den Destillationen auf Benzol, Toluol, Naphtalin, Anthracen, Phenol u. s. w. verarbeitet wird.

H. Caro schätzt die Production an Handelsbenzol und Toluol aus Gastheer — bei der Annahme einer Durchschnittsausbeute von 1,5 Proc. — wie folgt ab:

	Gastheer	Carbonisirungstheer	Kokereitheer
England	7,5 Mill. Kilo	1 Mill. Kilo	—
Deutschland . . .	1,5 „ „	—	2 Mill. Kilo
Frankreich, Belgien, Holland, Oesterreich . . .	1,5 „ „	—	—

Die deutsche Benzol- und Toluolproduction beträgt also heute schon 3,5 Millionen Kilo, trotzdem hat Deutschland im J. 1890 noch über 7,5 Millionen Kilo eingeführt.

Die Theerdestillation ist hauptsächlich in England und Deutschland zu Hause. An der Ausstellung in Chicago haben sich indessen nur zwei deutsche Firmen betheiligt.

Aussteller:

1) *Rud. Rütgers, Chemische Fabriken für Theerproducte* in Berlin mit den Fabriken in Schwientochlowitz (Oberschlesien) und Witkowitz (Mähren). Sitz der Firma und Verwaltung ist Berlin.

Die Fabrik in Schwientochlowitz, die grösste auf dem Continent, errichtet im J. 1888, verarbeitet oberschlesische Koksofentheere, Theeröle und Ammoniakwasser. Verarbeitungscapacität 300 Tausend Doppelcentner Theer. Die Fabrik erzeugt keine Halbfabrikate, sondern vollkommen reine Producte.

Die Fabrik in Witkowitz, 1892 errichtet, verarbeitet den Koksofentheer des Ostrauer Reviers.[1]

Die Firma stellt aus:

Rohtheer und Ammoniakwasser, rohes Leicht-, Mittel- und Schweröl, Rohanthracen, Pech, 90er und 50er Benzol, Benzol vom Siedepunkt 80,3° C., Toluol vom Siedepunkt 110,3° C., Steinkohlentheerbenzin (Solventnaphta), o-, m- und p-Xylol, Cumol, Putzöl, Creosotöl, schwefelsaures Ammon, Pyridinbasen, Cresol, Carbolsäure von 100 Proc., rohes Anthracen von 50 Proc. (gepulvert), rohes Anthracen (krystallisirt), rohes Anthracen (gepresst), rohes Naphtalin, reines Naphtalin (sublimirt), reines Naphtalin (krystallisirt und gepulvert), carbolsauren Kalk, Creolin, Dachlack, präparirten Theer zur Darstellung des basischen Ofenfutters, Eisenlack, Naphtalin in Kerzen, Carbolsäure, krystallisirt (Sm. 40° C.), Carbolsäure, krystallisirt (Sm. 35° C.), Sapocarbol, Carbolineum, α-Methylnaphtalin, α-Methylnaphtalin, salzsaures Acridin, Acridin, α-Pyrocresol, β-Pyrocresol, γ-Pyrocresol, Pyridin, rein (Sdp. 116° C.), Chinolin, Acenaphten, Phenanthren, Anthracen, rein (gepulvert), Anthracen, rein (krystallisirt), Phenol, absolut, geschmolzen (Sm. 42°), Phenol, absolut, in losen Krystallen, Naphtalin, rein (krystallisirt), Anthracenkrystalle.

2) *C. Otto und Co.* in Dahlhausen a. R.

Ausstellung von bei der Kokerei gewonnenen Theerbestandtheilen:

Koksofentheer, Solventnaphta, Benzol, Carbolsäure, Creosotöl, Naphtalin, Fettöl, Anthracen, Grünöl, Pech.

C) Industrie der Theerproductenverarbeitung.

Während das Anthracen, ohne eine weitere Bearbeitung zu erleiden, direct von den Alizarinfabriken bezogen und verarbeitet wird, werden die Kohlenwasserstoffe: Benzol und Homologe, Naphtalin, ferner auch Phenol in Fabriken, welche mit Farbstoffabriken verbunden sind, oder in solchen, welche ihre Fabrikate an kleine und mittelgrosse Farbenfabriken abgeben, auf Vor- bezieh. Zwischenproducte für die Anilinfarbenfabrikation bezieh. auch auf Sprengstoffe verarbeitet.

So wird Benzol in Nitrobenzol und Anilin, Toluol in o- und p-Nitro- bezieh. Amidotoluol, Xylol in die verschiedenen Xylidine, Naphtalin in α- und β-Naphtol umgewandelt. Wieder in anderen Betrieben bezieh. Fabriken führt man Benzol und Toluol in Dinitrobenzol bezieh. Di- und Tri-Nitrotoluol über, Phenol in Picrinsäure u. s. w.

Die Industrie der Theerproductenverarbeitung, welche man kurzweg als Anilin- und Sprengstoffabrikation bezeichnen kann, hat im Wesentlichen in Frankreich ihre Ausbildung erhalten. Die Industrie ist jetzt in Deutschland, England und Frankreich zu Hause. An der Ausstellung haben sich deutsche, englische und französische Fabriken betheiligt.

Deutschland.

1) *Actiengesellschaft für Anilinfabrikation zu Berlin.*

Besitzt vollständige Einrichtungen zur Fabrikation der Zwischenproducte in Rummelsburg.

2) *Badische Anilin- und Sodafabrik* in Ludwigshafen a. Rh.

Die Firma stellt aus:

Benzol, Nitrobenzol, Toluol, Anilin, Anilinsalz, Monomethylanilin, Monoäthylanilin, Dimethylanilin, Diäthylanilin, Methylbenzylanilin, Aethylbenzylanilin, Diphenylamin, Methyldiphenylamin, Phenyl-α-Naphtylamin, Methylphenyl-α-Naphtylamin, o- und p-Toluidin, Phenol, Phtalsäure, Resorcin, Di- und Tetrachlorphtalsäure, Xylol, Naphtalin, Nitroxylol, Metaxylidin, Zimmtsäure, Zimmtsäureäthyläther, Benzolchlorid, Benzaldehyd, o-Nitrobenzaldehyd, o-Nitrozimmtsäureäther, o-Nitrozimmtsäure, p-Nitrozimmtsäureäthyläther, Paranitrozimmtsäure u. s. w.

3) *Chemische Fabriken vorm. J. W. Weiler und Co.* in Ehrenfeld bei Köln a. Rh.

Machtmittel: 2 125 000 M.

Die Fabrik wurde 1861 errichtet und 1889 in eine Actiengesellschaft umgewandelt. Es ist die älteste deutsche

[1] Die im Berichte gemachten Mittheilungen sind theils dem Führer durch die Ausstellung der chemischen Industrie Deutschlands von Prof. *O. N. Witt*, theils den Katalogen der Firmen entnommen worden. Manche Auskunft wurde auch auf dem Wege der Rücksprache erhalten.

Digitized by Google

Anilinfabrik und betreibt die Fabrikation von Anilin und verwandter Producte als Rohmaterial für Farbstoffabriken. Die Firma besitzt Filialen in Müngersdorf und Riehl. Von den Producten der Theerdestillation ausgehend, erzeugt sie die Kohlenwasserstoffe der Benzolreihe, ihre Nitroderivate, Binitrobenzol und -Toluol, Anilin, die Toluidine, Xylidine, Naphtylamin und Anilinsalz. Die zur Fabrikation nöthige Salpeter- und Schwefelsäure erzeugt die Firma selbst.

Ausgestellt sind:

Benzol, Toluol, Xylol, Nitrobenzol, Nitrotoluol, Nitroxylol, Anilin, Toluidine, Xylidin, Metaxylidin, Anilinsalz, Xylidinsalz, Nitronaphtalin, α-Naphtylamin, Naphtionat, Binitrobenzol, Binitrotoluol, Binitronaphtalin.

4) *Chemische Fabrik Griesheim* bei Frankfurt a. M.

Ausstellung von:

I. Vorproducte: Rohbenzin, 90er und 50er Benzin, Benzol, Toluol, Xylol, Solventnaphta, Gasöl, Schwefelkohlenstoff, Nitrobenzol, Dinitrobenzol, Trinitrobenzol, Nitrotoluol, Orthonitrotoluol, Paranitrotoluol, Dinitrotoluol, Nitroxylol, Anilin, Anilinsalz, Toluidin, o-Toluidin, p-Toluidin, Xylidin.

II. Sprengstoffe: Benzol, Phenol, Toluol, Dinitrobenzol, Phenolsulfosäure, Dinitrotoluol, Trinitrobenzol, Trinitrophenol, Trinitrotoluol, Deinit.

England.

F. C. Calvert und Co. in Manchester.

Ausstellung von:

Carbolsäure, Eisensulfocarbolat, Blei-, Ammon-, Zink-, Kalium-, Natrium-, Mangan-, Calciumsulfocarbolat, Picrinsäure.

Frankreich.

Société des matières colorantes et produits chimiques de St. Denis.

Nitrobenzol, o- und p-Nitrotoluol, Anilin, Xylidin, o- und p-Toluidin, β-Naphtol.

D) Die Theerfarbenindustrie.

Die Entwickelung der Theerfarbenindustrie hat *Heinrich Caro*[2] vor Kurzem in monumentaler Weise dargestellt; er hat das bis dahin ungeordnet gewesene, bunte Material der Geschehnisse zum farbenprächtigen historischen Mosaik zusammengesetzt und ein Denkmal geschaffen, dessen Studium in höchstem Grade anregend und erzieherisch auf den Chemiker wirkt. Wir verweisen auf die klassische Schrift, unterlassen aber den Versuch, auf die geschichtliche Darstellung der Theerfarbenindustrie an dieser Stelle einzugehen.[3]

An der Beschickung der Ausstellung haben sich zwei deutsche, eine französische und eine russische Firma betheiligt.

Caro schätzt den Gesammthandelswerth der aus Theerdestillaten jährlich erzeugten Zwischenproducte, Farbstoffe, Arzneimittel u. s. w., auf 90 bis 100 Millionen Mark, wovon etwa $^2/_3$ auf die deutsche Production entfallen soll.

Deutschland.

1891 exportirte das Deutsche Reich:

8680 t Anilin-, Azo- und Resorcinfarbstoffe im Werthe von 44 269 000 M. und 8168 t Alizarin im Werthe von 12 906 000 M.

Der deutschen Industrie gehören etwa 20 Fabriken an.

1) *Actiengesellschaft für Anilinfabrikation zu Berlin.*

Machtmittel: 3,5 Millionen Mark Kapital und 2,5 Millionen Prioritäten.

Arbeitskräfte: 4 Directoren, 60 Bureaubeamte, 30 Chemiker, 690 Arbeiter.

Betriebsmittel: 24 Dampfkessel, 17 Kraftmaschinen.

Die Firma entstand 1872 durch Verschmelzung der seit 1867 zu Rummelsburg bestehenden Gesellschaft für Anilinfabrikation, *C. A. Martius und P. Mendelssohn-Bartholdy* mit der Farbenfabrik *M. Jordan* zu Treptow. Letztere Firma hat viele Jahre, bis zur Einführung des Nitrobenzolverfahrens, Fuchsin nach dem *Gerber-Keller*'schen Verfahren erzeugt, und das so producirte Präparat genoss wegen seiner Reinheit einen besonderen Ruf.

1878 fabricirte die Firma nach dem *O. Döbner*'schen Verfahren zuerst das Malachitgrün, nahm auch die Fabrikation der von *H. Baum* entdeckten Höchster Ponceaus auf, wobei die von *C. A. Martius* entdeckte und von *A. W. Hofmann* erforschte Bildung der höheren Homologen des Anilins durch das sogen. Umlagerungsverfahren ihre erste technische Anwendung fand. Anfang der 80er Jahre wurden die *Frank*'schen Croceinscharlache, 1884 das *Böttiger*'sche Congoroth zu fabriciren begonnen. 1886 übernahm die Actiengesellschaft den Betrieb der Farbenfabrik vorm. *Brönner* in Frankfurt a. M., und im J. 1890 den der Farbenfabrik von *G. C. Zimmer* in Mannheim. Letztere Betriebe wurden aber aufgegeben und die Fabrikation sämmtlicher Farbstoffe nach Treptow verlegt.

Von Erfindungen, welche in den Laboratorien der Firma gemacht wurden, sind zu nennen: Guineagrün, Wollschwarz, Chinolingelb, Chinolinroth, Flavazol, Eminroth, Brillantcongo, Brillantpurpurin, Congoorange, Congocorinth, Congobraun, Congoechtblau, Congorubin, Nyanzaschwarz, Taboraschwarz, Erika und Chicagoblau.

Die Firma stellt die wichtigsten ihrer Farbstoffe aus und illustrirt deren Verwendbarkeit durch Ausfärbungen u. s. w.

2) *Badische Anilin- und Sodafabrik* in Ludwigshafen a. Rh. mit Filialen in Neuville sur Saône und in Butirki bei Moskau.

Arbeitskräfte: 3 Directoren, 78 Chemiker, 24 Ingenieure, 180 kaufmännische Beamte, 4000 Arbeiter.

Machtmittel: 16 500 000 M.

Die Fabrik bedeckt ein Areal von 7785 a, davon sind 2000 a mit 323 Fabriksgebäuden, 380 Arbeiter- und 75 Beamtenwohnungen überbaut. Das Eisenbahnnetz der Fabrik hat eine Länge von 25 km, 250 Waggons dienen dem Gütertransport.

Betriebsmittel: 66 Dampfkessel mit 8200 HP, 159 grössere Dampfmaschinen mit 3500 HP, 3 Gasmotoren mit 16 HP und 1 Elektromotor mit 2 HP, 10 Luftcompressoren mit 650 HP, 10 Vacuumpumpen mit 70 HP, 4 Wasserpumpen mit 400 HP und 3 Dynamomaschinen mit 135 HP.

Der Wasserverbrauch beträgt 9 Millionen Cubikmeter jährlich, der Gasverbrauch 8 Millionen Cubikmeter, Kohlenverbrauch 160 000 t.

Die Fabrik verarbeitet sämmtliche Erzeugnisse der Theerdestillation, ausserdem spanische Pyrite, Chilesalpeter, Kalkstein, Steinsalz, Kochsalz, Braunstein, Chromsalze,

[2] *Ueber die Entwickelung der Theerfarbenindustrie* von *H. Caro*, Berlin 1893.

[3] *Witt's „Führer"* und *O. Mühlhäuser's Technik der Rosanilinfarbstoffe*, 1889.

Digitized by Google

Indigo, Gallussäure u. s. w. Die Erzeugnisse der Fabrik sind: Die Hauptproducte der Sodaindustrie und Farbstoffe aus allen Gruppen der Anilinfarbstoffklasse.

Geschichtliches: Die Firma wurde 1865 gegründet, sie ging aus der Fusion mehrerer an sich schon bedeutender Häuser hervor. Mit einem Personal von 30 Arbeitern wurde dann im Mai 1865 in der auf dem „Hemshofe" bei Ludwigshafen a. Rh. belegenen Fabrik die Fabrikation begonnen. Das fernere Wachsen und Blühen der Fabrik illustrirt die nachstehende Tabelle, welche die Zahl der beschäftigten Arbeiter in jedem Jahre seit Gründung der Fabrik verzeichnet.

Es wurden beschäftigt:

Im Mai	1865	30 Arbeiter	Anfang	1880	1534	Arbeiter
Anfang	1866	135 „	„	1881	1922	„
„	1867	310 „	„	1882	2110	„
„	1868	432 „	„	1883	2378	„
„	1869	470 „	„	1884	2423	„
„	1870	520 „	„	1885	2330	„
„	1871	470 „	„	1886	2320	„
„	1872	665 „	„	1887	2628	„
„	1873	615 „	„	1888	2993	„
„	1874	722 „	„	1889	3401	„
„	1875	835 „	„	1890	3596	„
„	1876	940 „	„	1891	3756	„
„	1877	1123 „	„	1892	3765	„
„	1878	1244 „	„	1893	4000	„
„	1879	1427 „				

Die Fabrik kann sich rühmen, mit Einführung einer grossen Zahl der wichtigsten Erfindungen, die zum Theil auch ausserhalb der Fabrik gemacht wurden, bahnbrechend vorangegangen zu sein.

So arbeitete *H. Caro* auf Grund der *Gräbe und Liebermann*'schen Alizarinsynthese das fabrikatorisch anwendbare Darstellungsverfahren für Alizarin, Anthrapurpurin und Flavopurpurin aus den Sulfosäuren des Anthrachinons aus und schon im J. 1869 kommt das Alizarin auf den Markt. 1874 entdeckt *Caro* die Veredlung des *Bayer*'schen Fluoresceins, 1875 das Alizarinorange, 1877 das Methylenblau, das Säurefuchsin und Säureviolett, 1878 das Echtroth u. s. w. In demselben Jahre gestaltet *H. Brunck* die von *Prudhomme* beobachtete Bildung des Alizarinblaus zum Fabrikationsverfahren um, 1879 folgte das Naphtolgelb (*Caro*), das Lichtgrün S (*Köhler*). Die Versuche, auf Grund der *Bayer*'schen Indigosynthese den Indigo fabriciren zu lernen, scheiterten, dagegen gelang es *H. Brunck*, dem Alizarinblau in Form einer Bisulfitverbindung einen erweiterten Anwendungskreis zu verschaffen. 1882 wurde im Blauschwarz B (*C. Glaser*) der erste der jetzt so zahlreichen schwarzen Azofarbstoffe hergestellt. 1883 bis 1885 folgten die neuen von *Kern und Caro* mittels Phosgen aufgebauten Triphenylmethanfarbstoffe, von denen Krystallviolett (1883), Aethylviolett (1883), Victoriablau B und 4 R (1883), Nachtblau (1884), Auramin (1884), Alkaliviolett (1886) dauernden Werth erlangten.

In nachstehender Tabelle sind die späterhin gemachten Erfindungen, welche die Firma in ihrer Fabrik eingeführt hat, aufgezeichnet.

Farbstoff	Erfinder	Zeit
Tartrazin	*J. H. Ziegler*	1885
Säureviolett 7 B	*C. L. Müller*	1885
Acetinblau	*C. Schraube*	1886
Galloflavin	*R. Bohn*	1886
Anthracenbraun Naphtylenroth	*A. Römer*	1886
Violettschwarz		1887
Alizarinschwarz S	*Roussin-Bohn*	1887
Rhodamin B	*Ceresole*	1887
Rhodamin S	*Gnehm*	1888
Nilblau	*Th. Reissig*	1888
Azocarmin	*C. Schraube*	1888
Baumwollgelb G	*C. L. Müller*	1888
Carbarolgelb Alizaringrün Alizarinblaugrün Alizarinindigblau	*R. Bohn*	1888
Alizaringelb A	*R. Bohn*	1889
Alizaringelb C Alizaringelb M	*v. Nencki*	1890
Salmroth	*C. L. Müller*	1890
Azurin	*R. Bohn*	1891
Anthracenblau	*R. Bohn*	1891
Indoinblau	*P. Julius*	1891
Säureviolett 6 B N	*C. L. Müller*	1891

Die Firma stellt aus:

Anilin-, Resorcin-, Azo- und Naphtolfarben, Alizarinfarbstoffe, Gallussäurefarbstoffe, Indigorohstoffe und Hilfsmaterialien, gefärbte Muster.

Sehr schön ist der umkrystallisirte Indigo der vorstehenden Sammlung.

Die Ausstellung entspricht der Bedeutung der Firma in allen Stücken. Man muss die Ausstellung als hervorragend schön und übersichtlich und als die weitaus imposanteste der chemischen Abtheilung bezeichnen.

3) *Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer und Co.* in Elberfeld.

Machtmittel: 9 Millionen Mark Actien, 3 Millionen Mark Obligationen.

Arbeitskräfte: 3 Directoren, 76 Chemiker, 300 Beamte, 1600 Arbeiter.

Betriebsmittel: 64 Dampfkessel mit 5500 qm Heizfläche, 73 Dampfmaschinen mit 920 HP, 10 Luftcompressoren. Länge des Fabriksbahngleises 1667 m.

Brennmaterialverbrauch: 65 000 t Steinkohle.

Die Fabrik bereitet Anilin- und Alizarinfarbstoffe und pharmaceutische Präparate und ist eine der höchstentwickelten der Branche.

Frankreich.

Société des matières colorantes et produits chimiques de St. Denis.

Ausstellung von Anilinfarbstoffen und Ausfärbungen.

1) Patentirte Farbstoffe: Orange II, Orange IV, Orange M G, Chrysoin, Gris direct, Rouge de St. Denis, Ponceau.

2) Andere Farbstoffe: Jaune A A, Maltagelb, Braun A, Chrysoidin, Säuregrün, Nicholsonblau, Baumwollblau, Violet de Paris, Wasserblau, Spritblau, Indulin, Brillantgrün, Krystallviolett, Maltablau, Methylenblau, Phenylenschwarz, Säureviolett, Saffranin, Crocëinscharlach, Rouge de St. Denis, Ponceau, Cerasin, Fuchsin, Alizarin, Isopurpurin.

Die Darstellung der Objecte der an sich bedeutenden Firma ist nicht geschickt ausgeführt.

Russland.

Gebrüder Brömme in St. Petersburg.

Stellen aus: Naphtionsäure, Sulfanilsäure, Echtgrün B, Indischblau B und R, Dunkeloliv, Echtschwarz J, Chrysamin-

Digitized by Google

gelb R und Y, Naphtolgrün B, Echtbraun N, Echtroth E und A, Brillantscharlach 4 R, Croceïnorange, Scharlach 2 R, Orange II, Bordeaux B und S.

E) Kohlenschweelerei
(Sächsische Mineralölindustrie).

Dieselbe gründet sich auf das Vorkommen gewisser an Bitumen reichen sogen. Schweelkohlen der Provinz Sachsen, welche mit gewöhnlichen Braunkohlen über einander gelagert vorkommen. Der in jener Gegend vorkommende „Pyropissit", ein harziges, hellbraunes Mineral, ist aufgebraucht. Beide Minerale enthalten Substanzen, welche bei der trockenen Destillation erdölartige Kohlenwasserstoffe liefern. Um eine weitere Zersetzung dieser Producte möglichst zu verhüten, „schweelt" man die Kohlen in eigenartig construirten Retorten, aus denen die Dämpfe sofort nach ihrer Bildung in kältere Theile des Apparates gelangen, bei niederer Temperatur und erhält eine Ausbeute von 6 bis 15 Proc. Theer vom spec. Gew. 0,85 bis 0,93, 32 bis 36 Proc. Koks, 46 bis 50 Proc. Theerwasser und 10 bis 20 Proc. an CO und H_2S reicher Gase.

Ehe der übelriechende, braune Theer zur Destillation kommt, wird er behufs Reinigung mit Schwefelsäure, dann mit Wasser und Alkali behandelt. Man destillirt unter Anwendung überhitzten Dampfes im Vacuum und erhält zwei Destillate: flüssiges Rohöl (I) und das beim Abkühlen erstarrende, zur Paraffindarstellung dienende Oel (II) und den Blasenrückstand.

I. Das Rohöl wird zunächst mit concentrirter Schwefelsäure gemischt, um Brandharze abzuscheiden, dann mit Natronlauge behandelt, um Säuren und Phenole (Phenol, o- und p-Cresol) abzutrennen. Die darauf folgende Destillation liefert Benzin zur Reinigung des Rohparaffins, Solaröl zur Beleuchtung, Gasöl für die Oelgasbereitung und etwas Weichparaffin.

II. Das zur Paraffingewinnung dienende Oel wird bei der folgenden Verarbeitung abgekühlt, wobei es zu einer halbfesten Masse erstarrt, welche man erst in geeigneten Filterpressen, dann in hydraulischen Pressen, in Wolltüchern eingeschlagen, zwischen erwärmten Zwischenplatten presst. Die resultirenden Paraffinkuchen werden zur weiteren Entziehung von Oelen mit Benzin verschmolzen und erstarren gelassen. Die in Tafeln zerschnittene Masse presst man nochmals hydraulisch, bläst anhängendes Benzin mit Wasserdampf ab und reinigt durch Behandeln mit Knochenkohle und Filtriren durch Papier. Man erhält so das Hartparaffin.

Die Pressöle scheiden beim Abkühlen auf niedere Temperaturen weitere Paraffinmengen aus.

III. Das von Paraffin getrennte Oel, sogen. Paraffinöl, wird mit Schwefelsäure und Natronlauge gereinigt und destillirt. Man erhält dann das Roth- oder Gasöl, das Fett- oder Schmieröl und eine zur Bereitung von Weichparaffin dienende Masse.

Der Begründer der bei Zeitz, Weissenfels und Halle angesiedelten Industrie ist *Riebeck*.

Aussteller:

Vereinigung der Paraffin- und Mineralölfabriken in Halle a. S.

Ausstellung von:

a) Braunkohlen, b) Braunkohlentheer, c) Fabrikaten: Benzin, Solaröl, Gelböl, Gasöl, Rothöl, Hartparaffin, Staubparaffin, Paraffinschmiere, Paraffinkerzen, Creosotöl, Asphalt, schwefelsaures Ammoniak.

F) Carborundumfabrikation.

Diese auf Koks gegründete Industrie erzeugt ein neues Schleifmittel, dessen Erfinder *E. G. Acheson* ist. Nach neueren Untersuchungen[4] besteht das neue Mineral im Wesentlichen aus Siliciumcarbid CSi. Es enthält in chemisch reinem Zustande 30 Proc. C und 70 Proc. Si, entsteht gemäss der Gleichung:

$$SiO_2 + 3C = CSi + 2CO$$

und krystallisirt in hexagonalen Plättchen, ist ein Edelstein; seine vornehmste Eigenschaft ist Härte und eben darauf gründet sich seine Anwendung in der Industrie. Bei der hohen Stellung, welche das neue Material, allem Anscheine nach, unter den Abrasivmitteln einzunehmen berufen ist, dürfte eine kurze Darstellung der Technologie des Körpers von allgemeinem Interesse sein.

Rohstoffe. Die Rohstoffe sind Sand, Koks und Salz. Man wendet dieselben in möglichst reinem Zustande an.

Man mischt beispielsweise 100 Th. Koks mit 100 Th. Sand und etwas Salz. Letzteres wirkt mechanisch.

Erzeugung des Carborundum. Die Erhitzung der Mischung wird in einem aus feuerfesten Steinen erbauten Troge, an dessen Schmalseiten die Elektroden hineinragen, vorgenommen. Letztere stehen mit dem Stromtransformator, dieser mit der Wechselstrom-Dynamomaschine (Alternating-Dynamo) in Verbindung. Man legt die Mischung der Rohstoffe gleichmässig um einen die Elektroden verbindenden Kohlenkern herum. Ist der Ofen beschickt, so lässt man den Strom durch den Kohlenwiderstand gehen: die elektrische Energie wird dann in Wärmeenergie umgewandelt. Die Reaction wird eingeleitet und vollzieht sich während mehrerer Stunden: Gase entweichen und krystallisirtes Siliciumcarbid neben etwas Graphit und amorphem CSi entstehen.

Reinigung. Nach theilweisem Erkalten der Reactionsmasse trennt man den die Hauptmasse bildenden grünglänzenden, aus unendlich vielen Krystallen bestehenden, dicht gefügten Carborundumcylinder bezieh. -Ellipsoid von Graphit, amorphem CSi und unangegriffenem Ausgangsmaterial mechanisch, zerstösst die Krystallbrocken und wäscht mit Säure, schliesslich mit Wasser aus.

Verarbeitung in Pulversorten. Das gereinigte Material wird nun zum feinen Mehle zerstampft und in einem aus mehreren Gefässen bestehenden Schlämmapparate in ebenso viele Pulversorten durch einen Wasserstrom getrennt. Nach dem Ablassen des Wassers trocknet man die Pulver und bringt sie zum Theil in dieser Form — unter Angabe der Grädigkeit — auf den Markt; ein anderer Theil dient zur Darstellung von Schleifrädern, Schleifsteinen u. s. w. von jeglicher Grösse, Feinheit und Form.

Fabrikation der Schleifsteine u. s. w. Diese Arbeit der Fabrikation zerfällt in drei Theile, in das Einmischen des Materials in ein geeignetes Bindemittel, z. B. Porzellansalz, in das Formen der Masse und in das Brennen.

Zwecks Darstellung von Rädchen, Schleifsteinen und anderen Artikeln, welche ein hartes Bindemittel benöthigen,

[4] Vgl. *O. Mühlhäuser, Z itschrift für anorganische Chemie*, herausgegeben von *G. Klüs* und *D. p. J.* 1893 288 192 sowie 289 120 und 167.

Digitized by Google

wird Carborundum (von entsprechender Feinheit) dem Bindemittel durch Handarbeit einverleibt, dann bringt man die Masse in die dem gegebenen Falle entsprechende Form und gibt mittels einer hydraulischen Presse den nöthigen Druck. Letzterer wechselt zwischen 1 und 100 t bei den einzelnen Artikeln. Nach dem Wegholen der Formen von der Presse öffnet man dieselben, setzt den gepressten Gegenstand, z. B. das Rädchen, auf eine Thonunterlage und wiederholt den Process so lange, bis man die nöthige Anzahl besitzt. Die sich auf Thonunterlagen befindlichen Gegenstände lässt man etwas an der Luft trocknen, bringt sie dann in poröse Thongefässe, welche, im Flammofen mit steigender Flamme (Kiln) auf einander gestellt, aufgethürmt werden. Dann vermauert man den Kiln und brennt, langsam und allmählich aufsteigend. Der Brand dauert etwa 30 Stunden. Man geht bis nahe zum Sintern der Masse bezieh. zum Schmelzpunkte des Bindemittels und controlirt den Gang durch „Proben". Sobald das Bindemittel zu schmelzen anfängt, hält man für einige Stunden die Temperatur. Dann lässt man langsam erkalten. Die ganze Operation dauert 60 bis 80 Stunden, dann kann man den Ofen öffnen und die Gegenstände herausnehmen. Die Rädchen u. s. w. besitzen eine reine grüne Farbe.

Die Carborundumpräparate sind erst seit neuester Zeit im Handel, werden heute schon in grossen Mengen fabricirt und kämpfen siegreich gegen die besten der jetzt existirenden Schleifmittel an. Das ausserordentlich harte und billige Material bedeutet eine Epoche in der Abrasivindustrie, da es 3- bis 4mal mehr Arbeit in der Zeiteinheit leistet als Corund.

Amerika.

Carborundum Co. in Monongahela-City, Pa.

Arbeitskräfte: 1 Director, 1 Elektrotechniker, 3 Bureaubeamte und 25 Arbeiter.

Kapital: 600 000 M.

Betriebskräfte: 2 Dampfkessel mit 200 HP, 1 Dampfmaschine mit 200 HP, 1 Wechselstromdynamomaschine mit 200 HP.

Capacität der Anlage: 120 000 Pfd. Carborundum.

Die Gesellschaft wurde 1892 von *C. Acheson* gegründet. Die verschiedenen Carborundpulver werden seit Juni 1892, die Schleifräder, Schleifsteine u. s. w. seit September 1892 fabricirt.

Ausstellung von:

Rohem Carborundum (dem Ofen entstammend), von gereinigtem Carborundum, von Carborundum in allen Feinheitsgraden, von Carborundumschleifsteinen und Rädern für die verschiedensten Zwecke und Anwendungen in der Industrie, Photographien u. s. w.

Die Leistungsfähigkeit des Stoffs wird demonstrirt an härtestem Stahl, an Corund u. s. w.

Die Ausstellung ist eine in jeder Hinsicht gelungene und originelle und muss als einzig dastehend bezeichnet werden, da das Siliciumcarbid eigentlich die einzige Erfindung der Neuzeit ist, welche auf noch unbetretenem Wege gemacht wurde. (Fortsetzung folgt.)

Eigenschaften des Aluminiums.

Nach den Untersuchungen, die *Hunt* in *Engineering*, Nr. 1434 S. 871, mittheilt, nimmt die Zugfestigkeit des Aluminiums bei einer Temperatur von 200 bis 260° bedeutend ab, es wird bei 540° weich und schmilzt bei 700°. Die Ausdehnung für je 1° ist 0,0000207, das Wärmeleitungsvermögen ist 38 Proc., das elektrische Leitungsvermögen 50 Proc. von dem des Silbers. Das gewöhnliche Metall des Marktes hat 0,2 Proc. Eisengehalt und zeigt keine magnetische Polarität. Seine Härte und Widerstandsfähigkeit wird durch kalte Verarbeitung (Walzen, Hämmern, Ziehen) erheblich gesteigert. Die beste Temperatur zum Auswalzen liegt zwischen 90 und 150°, bei einiger Vorsicht können dabei Bleche bis zu 0,07 mm Stärke hergestellt werden. Eine geringe Beimengung von Silber, Chrom, Mangan, Titan oder Wolfram macht das Aluminium dem Silber merklich ähnlicher.

Eine Telephonzeitung.

In Oesterreich-Ungarn ist vom 20. April 1893 ab die „Organisation und Einrichtung einer Telephonzeitung" für *Theodor Puskás* in Budapest patentirt worden. Der Patentnehmer meint, dass die Zeitungspresse trotz der vor 50 Jahren kaum geahnten jetzigen Ausbreitung und Vervollkommnung gleichwohl den gesteigerten Anforderungen in Bezug auf Stetigkeit und Raschheit der Berichterstattung nicht in vollem Maasse zu genügen im Stande ist, obgleich von einzelnen Zeitungsunternehmungen der grossen Handelsmittelpunkte, wie z. B. London u. a., selbst schon fünf bis sechs Ausgaben täglich veranstaltet würden. Er will daher dem „*Neuigkeitsbedürfnisse des Publikums*" mit seiner Telephonzeitung Rechnung tragen.

Diese Telephonzeitung soll nicht auf dem Wege der Druckerpresse erzeugt und gelesen, sondern durch das Telephon unmittelbar den Gehörorganen des Publikums zugeführt werden. Die Telephon-Zeitungseinrichtung kann sowohl an bestehende Telephonnetze angeschlossen, als auch selbständig durchgeführt werden. Ein in dem Redactionslokale der Telephonzeitung befindlicher Vorleser spricht den ihm vorliegenden Zeitungstext in ein Mikrophon, das die Sprache des Vorlesers in das zu den einzelnen Abonnenten führende Leitungsnetz überträgt und an jeder beliebigen Stelle des Netzes im Telephon klar und deutlich wiedererzeugt. Das Vorlesen der Zeitung wird ohne Rücksicht darauf, ob Jemand zuhört oder nicht, während der hierfür festgesetzten Stunden, oder auch den ganzen Tag über ununterbrochen fortgesetzt. Der zur Verlesung gelangende Text, dessen einmaliger Vortrag nur einige Minuten in Anspruch nimmt, wird eine Zeit lang fortwährend wiederholt. Von Stunde zu Stunde z. B. wird neuer Text abgelesen, so dass die Telephonzeitung immer das Neueste bietet.

Will ein Theilnehmer die neuesten Nachrichten vernehmen, so braucht er nur an seinem gewöhnlichen Telephonapparate zu läuten, von dem hierauf sich meldenden Vermittelungsamte die Verbindung mit der Telephonzeitung zu verlangen, und dann sein Telephon an das Ohr zu halten, bis der Vorleser den bereits gehörten Text zu wiederholen beginnt; dann hängt der Theilnehmer sein Telephon wieder an und läutet kurz ab, wodurch selbsthätig seine Verbindung mit der Telephonzeitung gelöst wird und er wieder zum allgemeinen Verkehr bereit ist.

Es kann jederzeit eine beliebige Anzahl von Zuhörern an die Telephonzeitung angeschlossen werden, aber keiner soll in der Lage sein, weder durch Beifalls- oder Missfallsbezeugungen, noch durch anhaltendes Läuten, bezieh. gewaltsames Unterbrechen der Verbindungen die Vorlesung zu stören. Deshalb schien es nicht räthlich, das Mikrophon des Vorlesers mit den primären Windungen des gewöhnlichen Inductors in einen Stromkreis zu legen, während an das eine Ende der secundären Windungen dieses Inductors die Leitungen sämmtlicher Zuhörer in Parallelschaltung angelegt, das andere Ende der secundären Windungen aber mit der Erde verbunden würde. Denn dabei wären ja sämmtliche, gleichzeitig angeschlossene Abonnenten nicht nur mit der Zeitung, sondern auch untereinander selbst metallisch verbunden und jeder von ihnen könnte die Zeitungsvorlesung durch Zwischenrufe stören oder gar durch anhaltendes Läuten gänzlich verhindern. Es soll vielmehr entweder für jeden Zuhörer ein besonderes Mikrophon nebst Batterie verwendet werden, oder es soll für jeden einzelnen Zuhörer ein besonderer Inductor aufgestellt und dieselben mittels *eines* für sämmtliche Inductoren *gemeinschaftlichen* Mikrophons nebst Batterie in Thätigkeit versetzt werden. Sollen 50 zugleich zuhören können, so werden die primären Windungen der Inductoren entweder hinter oder neben einander, oder in Gruppen hinter und neben einander geschaltet.

Es darf aber nicht übersehen werden, dass in Netzen mit einfachen Leitungen bei Verwendung eines gemeinschaftlichen Mikrophons doch auch alle Leitungen sich hinter den secundären Windungen an der gemeinschaftlichen Erdleitung metallisch berühren.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

Digitized by Google

DINGLERS

POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 74. Bd. 290, Heft 5. Stuttgart, 3. November 1893.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—, direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart.

Ueber elektrisches Schweissen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 72 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Zweck der Erfindung von *J. H. Bassler* in Myerstown, Penns. (*D. R. P. Nr. 66348 vom 22. Juli 1891), ist, grosse, schwere Metallplatten, z. B. Kesselbleche, zusammenzuschweissen.

Bei Anwendung dieses Verfahrens werden die Kanten der zusammenzuschweissenden Platten mit einer Schicht Kohle versehen und dann beide Kanten mit einander in Berührung gebracht, so dass mittels passender Leiter ein elektrischer Strom quer durch die Verbindungsstelle von der oberen Fläche der zusammengefügten Platten aus und ein anderer Strom gleichfalls quer durch die Fuge von der unteren Fläche der Platten selbst gegen die diese Ströme durch die Schweissnaht leitenden Polstücke in der Richtung der Schweissnaht derart geleitet werden kann, dass die Schmelzhitze die ganze Verbindungslinie entlang ihre Wirkung ausübt.

Die Kohle wird fein gepulvert auf die Schweisstellen gestreut und mittels eines Klebstoffes festgehalten. Die Kohle soll nur als schlechter Leiter stärkere Hitze auf die Verbindungsstelle übertragen.

Die Ströme werden so geleitet, dass das eine Polpaar mit den oberen Flächen der Platten in der Nähe der Berührungsstellen der Kanten derselben in Contact gebracht und ein zweites Polpaar in gleicher Weise an die untere Fläche der Platten gelegt wird, so dass beide Paare sich annähernd unter einander befinden und die beiden positiven Pole die eine Platte und die beiden negativen Pole die andere Platte berühren.

Durch einen von der Oberfläche der beiden Platten aus quer zur Verbindungslinie geleiteten elektrischen Strom und einen gleichzeitig mit diesem, ebenfalls quer zur Verbindungslinie, jedoch von der unteren Fläche der Platten ausgehenden zweiten Strom ist man erwiesenermaassen im Stande, Metallplatten von erheblicher Dicke rasch bis zur Schmelzhitze zu erwärmen.

Gegenstand des Patentes von *G. D. Burton* in Boston (*D. R. P. Nr. 65848 vom 23. Juni 1891) bilden Vorrichtungen zur Bearbeitung von Metall unter Anwendung von Elektricität, wobei von einer Metallstange nach einander einzelne Metallgegenstände angefertigt werden und dabei ein mehrmaliges Erhitzen der Metallstange vermieden, eine wirksame Regelung des elektrischen Stromes ermöglicht wird und die Elektroden von der zur Formgebung für die Arbeitsstücke dienenden Vorrichtung getrennt gehalten werden.

Nach dem Arbeitsverfahren wird nach Maassgabe der dem Gegenstand durch die Bearbeitung zu gebenden Grösse zunächst ein Metallstück von entsprechender Grösse angefertigt, dieses der Einwirkung eines dasselbe durchfliessenden elektrischen Stromes ausgesetzt und dadurch weich gemacht, worauf der elektrische Strom wieder ausgeschaltet und das weich gewordene Arbeitsstück dann geschmiedet wird.

Die hierzu verwendete Vorrichtung umfasst einen Vorschub für die Metallstange, eine Vorrichtung zum Abschneiden des zu bearbeitenden Metallstückes, eine Schmiedevorrichtung und eine zwischen der Abschneide- und der Schmiedevorrichtung angeordnete elektrische Heizvorrichtung, durch welche nur das von der Stange abgeschnittene Stück, ehe es weiter bearbeitet wird, erwärmt wird, ohne dass die Stange selbst wiederholt erwärmt zu werden braucht. Dabei kann entweder die elektrische Heizvorrichtung so eingerichtet sein, dass sie das Arbeitsstück der Schmiedevorrichtung selbst zuführt, oder es kann statt dessen eine besondere Zuführungsvorrichtung hierfür vorgesehen sein.

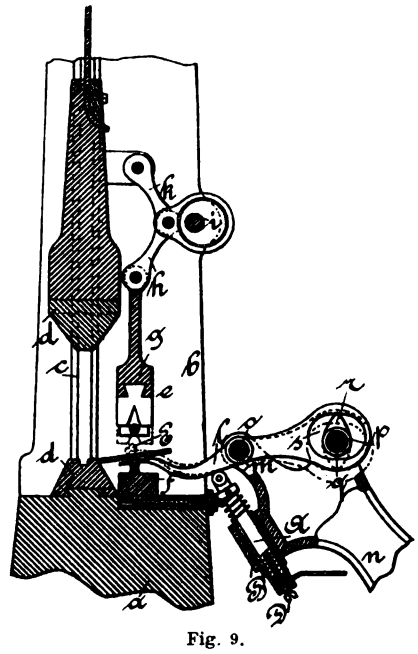


Fig. 9.
Burton's Schweissvorrichtung.

Ferner sind Hammerbahn und Gesenk, eine Zuführungsvorrichtung für das Metall, Elektroden zum Erwärmen desselben, so lange es noch ausser Berührung mit der Schmiedevorrichtung ist, ein mit den Elektroden verbundener elektrischer Stromkreis und ein darin zwischen den Elektroden und der Elektricitätsquelle angeordneter regelbarer Widerstand zum Regeln des auf das Metall zur Wirkung zu bringenden elektrischen Stromes vorgesehen.

Die in Verbindung mit den übrigen Vorrichtungen zur Verwendung kommende Schmiedevorrichtung oder Schmiedepresse kann von irgend beliebiger Art sein und

Digitized by Google

ist im vorliegenden Falle als Fallhammer gedacht. Auf dem Untergestell *a* (Fig. 9) sind die oben durch eine Querverbindung mit einander vereinigten Ständer *b* angebracht, welche mit Geradführungen an ihren inneren Seiten und mit wagerechten Wellenlagern versehen sind, während in Ständern der Querverbindung ebenfalls Lager angeordnet sind, in denen sich die Antriebswelle dreht.

Der sich in den Geradführungen *c* auf und ab bewegende Hammerbär *d* ist durch einen Riemen mit der auf der Antriebswelle sitzenden, durch irgend eine Kuppelungsvorrichtung beherrschten Riemenscheibe verbunden. Im Untergestell *a* ist das Gesenk oder die Matrize *d* befestigt, während am unteren Ende des Hammerbärs die Hammerbahn angebracht ist.

Die Stange, von welcher die einzelnen Arbeitsstücke abgeschnitten werden sollen, wird zweckmässig durch eine selbsthätige, aussetzend wirkende Vorschubvorrichtung zugeführt.

In nächster Nähe der Schmiedevorrichtung ist die Vorrichtung zum Abschneiden der Arbeitsstücke angeordnet, welche aus einer in senkrechter Richtung beweglichen und einer feststehenden Schneidebacke *e* und *f* besteht, von denen die erstere an einem mit Geradführungen an den Zapfen der Ständer gleitenden Kreuzkopf *g* und die andere am Untergestell *a* befestigt ist. Ein Kniehebelgelenk *h* verbindet das obere Ende des Kreuzkopfes mit einem den auf der Welle *i* sitzenden Excenter umfassenden Excenterring, welcher andererseits auch durch das Kniehebelgelenk *k* mit einer in Ansätzen der Ständer befestigten Stange verbunden ist. Die Schneiden der beiden Schneidebacken sind zweckmässig V-förmig eingerichtet, ferner ist an der einen Seite der letzteren, und zwar zweckmässig am Kreuzkopf selbst, ein Anschlag vorgesehen.

Der elektrische Heizapparat zum Erwärmen und Weichmachen des von der Stange abgeschnittenen Arbeitsstückes tritt zwischen der Abschneide- und der Schmiedevorrichtung in Wirkung und besteht aus den beiden Elektroden in Gestalt von Hebeln *l*, welche auf der an den Armen *m* der Ständer *n* befestigten Stange beweglich sind. Diese Hebel dienen dazu, das Arbeitsstück zu halten, bestehen aus sehr gut leitendem Material, am zweckmässigsten aus hartem Kupfer, und sind von der Stange *m* durch Muffen *o* von Isolirmasse isolirt. Die Bewegung wird auf die äusseren Enden der Hebel durch auf der Welle *p* angeordnete, von dieser durch Muffen *q* von Isolirmasse isolirte Excenter *r* übertragen, welche sich in an den Hebelenden vorgesehenen Führungen *s* drehen. Die Excenterwelle ist mit einer Riemenscheibe versehen, welche mit der auf der Welle *i* sitzenden Riemenscheibe durch den Treibriemen verbunden ist und auf diese Weise Antrieb erhält. Am anderen Ende ist auf der Welle *i* die durch den Riemen von der Riemenscheibe der Antriebswelle angetriebene Riemenscheibe angeordnet.

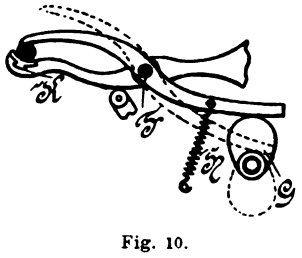


Fig. 10.
Burton's Schweissvorrichtung.

Der elektrische Strom wird den Elektroden durch die selbsthätig stellbaren Contactstifte *A* zugeführt, welche in zwei isolirten Führungshülsen *B* der Ständer *n* angeordnet sind und vermöge der zwischen der Führungshülse und einer an den Contactstiften befindlichen Verstärkung angebrachten Druckfeder das Bestreben haben, mit den Elektroden in Berührung zu bleiben. Der positive und negative Leitungsdraht ist an dem unteren Ende des betreffenden Contactstiftes durch die Polklemmen *D* befestigt. Die Enden der hebelartigen Elektroden sind da, wo sie das Arbeitsstück erfassen, mit Angriffsflächen *E* von der in Fig. 9 durch Strichpunktur angedeuteten oder von anderer geeigneter Form versehen. Die beiden Elektroden können auch in Gestalt einer Zange geformt sein, welche das Arbeitsstück beim Erwärmen desselben festhält. Bei dieser

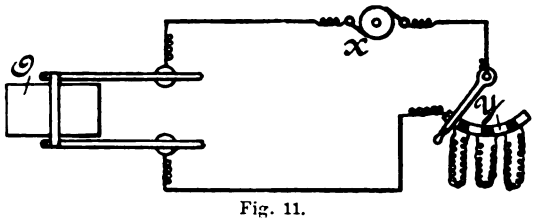


Fig. 11.
Burton's Schweissvorrichtung.

Art der Anordnung wird das obere Zangenglied, welches auf der Stange *F* (Fig. 10) drehbar und von dieser isolirt ist, durch ein besonderes Excenter *G* und eine Feder *H* beherrscht, welche mit den Excentern *r* des unteren Zangengliedes zusammenwirken und die Zange öffnen und schliessen.

An den Stellen, wo die Hebel das Arbeitsstück berühren, sind sie zweckmässig mit Auflagen *K* von Platina versehen, welche dem elektrischen Strom den Uebertritt nach dem Arbeitsstück erleichtern.

Der elektrische Stromkreis für den das Arbeitsstück erwärmenden elektrischen Strom ist in Fig. 11 schematisch dargestellt. *X* bezeichnet eine Dynamomaschine, Sammelbatterie oder eine sonstige Elektricitätsquelle. In diesem Stromkreise sind verschiedene Widerstandsspulen *Y* eingeschaltet, durch welche die Stromstärke den jeweiligen Erfordernissen bei der Bearbeitung entsprechend geregelt und damit eine gleichmässige Hitze beim Schmieden erzielt werden kann.

Zwischen den Elektroden und der Schmiedevorrichtung kann man auch eine Vorrichtung anbringen, welche das von der Stange abgeschnittene Arbeitsstück der Schmiedevorrichtung zuführt. Diese Zuführungsvorrichtung besteht in der hier veranschaulichten Ausführungsform aus einem unterhalb der Schneidebacken in der Nähe der Hammerbahn und des Gesenkes angebrachten geneigten Platte *o*, welche zweckmässig auf einem in einer schwalbenschwanzförmigen Nuth des Maschinengestelles *a* verschiebbaren Untersatz gelenkartig befestigt ist, wobei eine durch die am Maschinengestell befestigte Platte hindurchtretende Stellschraube in einem mit Schraubengewinde versehenen Loch des Untersatzes ruht. Das von den Elektroden losgelassene Arbeitsstück fällt auf die Platte *o* herab, welche unter dem Gewicht des Arbeitsstückes nach der Schmiedevorrichtung zu überkippt und dieser so das Arbeitsstück zuführt.

Die Wirkungsweise der Maschine ist wie folgt: Eine Metallstange, von welcher die einzelnen Gegenstände angefertigt werden sollen, wird von der Vorschubvorrichtung zwischen die Schneidebacken geschoben, bis sie gegen einen Anschlag stösst, worauf das auf den Excenterring einwirkende Excenter die Glieder *h* und *k* des Kniehebels durchdrückt und die obere Schneidebacke *e* herabdrückt, welche dabei das Arbeitsstück von der bestimmten Länge

Digitized by Google

von der Stange abschneidet. Dieses fällt auf die Elektroden herab, welche die in Fig. 9 punktirt angedeutete Lage haben. Das Arbeitsstück schliesst den Stromkreis zwischen den Elektroden, und der dasselbe durchfliessende Strom erwärmt das Arbeitsstück und macht dasselbe weich. Hierauf werden die inneren Enden der Elektroden unter der Einwirkung der Excenter r herabgelassen, und das hierdurch freigegebene Arbeitsstück fällt auf die Platte o herab, welche dasselbe der Schmiedevorrichtung zuführt. Hierauf tritt der mit Hammerbahn versehene Hammerbär in Wirkung und schmiedet das Arbeitsstück in die gewünschte Form.

Bei dem beschriebenen Vorgang wird das zu bearbeitende Metall nur einmal erwärmt, wobei die Wirkung des elektrischen Stromes sich nach dem Erkalten des Metalls darin äussert, dass die einzelnen Theile oder Partikelchen des Metalls gehärtet werden.

Das bisherige Verfahren der Erhitzung durch directes Hindurchleiten eines starken elektrischen Stromes durch das zu bearbeitende Metall hat den Nachtheil, dass die Stärke des zu verwendenden Stromes jedesmal der Stärke und der physikalischen Beschaffenheit des zu erhitzenden Metallkörpers angepasst werden muss, damit die beabsichtigte Erhitzung eintrete. Praktisch stösst man hierbei insofern auf Schwierigkeiten, als Metallstücke von einer grossen und über gewisse, durch die Construction der Dynamomaschinen gegebene Grenzen hinausgehenden Stärke (also von sehr geringem Widerstande) nur unter sehr grossem Energieverlust erhitzt werden können, da in diesem Fall der Gesammtwiderstand der Ankerwickelung und der Zuleitungsdrähte erheblich grösser wird als der Widerstand des zu erhitzenden Metallstückes und demgemäss auch ein verhältnissmässig geringer Bruchtheil der gesammten elektrischen Energie in diesem Metallstück in Wärme umgesetzt wird.

Um diesen Uebelstand zu vermeiden und um insbesondere bei der Erhitzung von langgestreckten, zu Schrauben, Schlüsseln, Feilen, Nägeln u. dgl. zu verarbeitenden Metallkörpern (Barren, Stangen, Drähten) den elektrischen Strom in möglichst günstiger Weise auszunutzen, verfahren *Siemens Brothers and Co., Limited*, in London (*D. R. P. Nr. 63908 vom 14. October 1891) in der Weise, dass sie den zum Erhitzen benutzten Strom nicht unmittelbar durch das Metall, sondern durch einen dasselbe umgebenden Hohlkörper hindurchleiten, welcher von dem zu erhitzenden Metall elektrisch isolirt ist und lediglich durch Wärmestrahlung und Leitung auf dasselbe einwirkt. Man hat es auf diese Weise ganz in der Hand, den Widerstand dieses Hohlkörpers (Glührohres) so gross zu wählen, wie es mit Rücksicht auf die Ankerbewickelung der als Stromquelle verwendeten Dynamomaschine, sowie auf die Zuleitungsdrähte vortheilhaft ist. Man kann demnach das in diesem Falle den Nutzwiderstand vorstellende Glührohr mit Leichtigkeit in solchen Längen- und Breitenverhältnissen und aus solchen Materialien anfertigen, dass der Widerstand desselben fast genau gleich dem inneren Widerstand der Stromquelle plus dem Leitungswiderstand ist.

Unter dieser leicht zu erfüllenden Bedingung wird gegenüber der bisher benutzten Erhitzung durch directes Hindurchleiten des elektrischen Stromes durch das zu erhitzende Metall eine bei weitem günstigere Ausnutzung der elektrischen Energie erreicht und gleichzeitig auch durch die gleichmässigere Belastung der Stromquelle ein regelmässigerer und Störungen nicht unterworfener Betrieb gesichert.

Zur Ausführung dieses Verfahrens kann der in Fig. 12 und 13 als Ausführungsbeispiel dargestellte Apparat benutzt

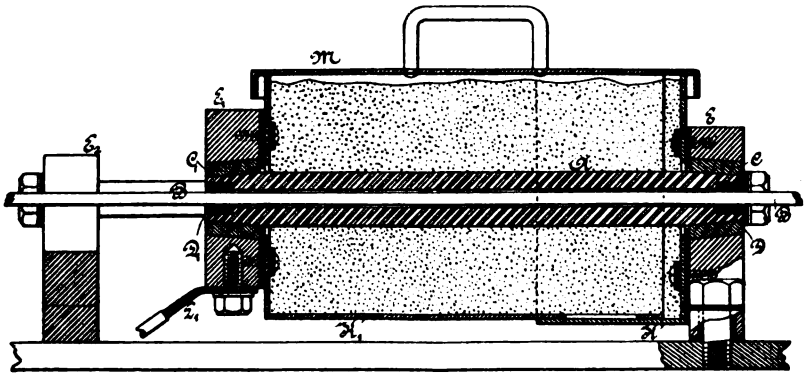


Fig. 12.

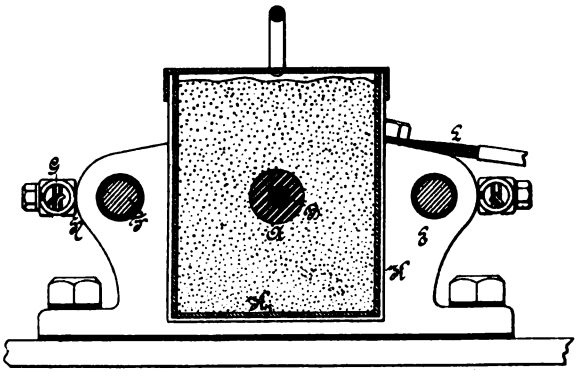


Fig. 13.

Schweissvorrichtung von Siemens Brothers and Co.

werden, bei welchem — was indessen nicht unbedingt erforderlich — gleichzeitig die Möglichkeit ins Auge gefasst ist, bei einem und demselben Apparat Glührohre von verschiedener Länge zu verwenden bezieh. beim allmählichen Abbrennen des Glührohres an den endseitigen Contactstellen dasselbe dennoch weiter benutzen zu können.

Mit A ist ein Rohr aus Kohle bezeichnet, welches, wie in den Figuren dargestellt, aussen rund und innen der Form des zu erhitzenden Metallbarrens oder -Drahtes entsprechend gestaltet und entweder aus einem Stück oder aber aus mehreren Segmenten gefertigt sein kann. Die Enden dieses Rohres sind konisch geformt und werden von konischen Muffen $C C_1$ aus Kanonenbronze, Messing oder anderen guten Elektricitätsleitern umgeben, während innen Stücke $D D_1$ aus Schiefer, Kaolin oder anderen unschmelzbaren isolirenden Materialien eingefügt werden, welche als Führung für den durch das Kohlenrohr hindurch zu bewegenden Metallstab D dienen. Die Muffen $C C_1$ sind in Rahmen $E E_1$ eingesetzt, von denen der eine E feststehend, der andere E_1 dagegen längs der Führungsstege F verschiebbar angeordnet ist, welch letztere an E und einem dritten feststehenden Rahmentheil E_2 angebracht sind. Die Federn G sind an Isolatoren H, welche aus Porzellan hergestellt sein können, befestigt und ziehen die

Digitized by Google

Rahmentheile E und E_1 derart zusammen, dass die Muffen $C C_1$ sich fest an das Kohlenrohr A anlegen und so eine gute elektrische Verbindung mit den Enden desselben herstellen. Ein zweitheiliger Behälter $K K_1$, dessen einer Theil K mit dem Rahmentheil E, der andere dagegen mit demjenigen E_1 verbunden ist, enthält Schlackenwolle, Sand oder einen anderen geeigneten, schwer schmelzbaren Stoff, welcher ein schlechter Wärmeleiter ist und das Rohr A vollkommen umgibt und einschliesst. Das Ganze wird durch einen abnehmbaren Deckel M verschlossen. Die verschiedenen Theile sind von einander durch Glimmer oder einen anderen nicht leitenden und nicht schmelzbaren Stoff isolirt, wie dies in den Zeichnungen durch die schwarz angelegten Theile angegeben ist. Wenn daher die Rahmen $E E_1$ bezieh. durch die Leitungen $L L_1$ an die Polklemmen einer dynamo-elektrischen Maschine oder einer anderen Stromquelle angeschlossen werden, so wird der Strom, welcher eine niedrige Spannung besitzen kann, aber sehr stark sein muss, ausschliesslich durch das Kohlenrohr A hindurchfliessen und dasselbe auf eine hohe Temperatur erhitzen.

Die von dem Kohlenrohr auf den Metallbarren oder -Draht ausgestrahlte Hitze bringt den letzteren auf eine hohe Temperatur, und da dieser Barren u. s. w. behufs Bearbeitung mittels Hammer oder anderer Werkzeuge vorwärts bewegt wird, so tritt derselbe hocherhitzt aus dem vorderen Ende des Kohlenrohres bei D aus, in dessen Nähe die Bearbeitungswerkzeuge angeordnet werden können. Anstatt das Rohr A aus Kohle zu fertigen, kann dasselbe auch aus einem anderen schwer schmelzbaren Material bezieh. einer Verbindung von niedriger elektrischer Leitungsfähigkeit hergestellt werden. Das Innere des Rohres kann, um ein allmähliches Verzehren desselben zu verhindern, glasirt oder mit einem sonstigen, gleichzeitig elektrisch isolirenden Material umgeben sein, und ausser der im Behälter $K K_1$ befindlichen Schutzhülle von Sand o. dgl. kann noch ein besonderer, das Kohlenrohr umgebender Schutzmantel aus Asbest, Schlackenwolle oder einem ähnlichen Material vorgesehen werden.

Die Federn G können durch Drahtseile ersetzt werden, welche über Leitrollen laufen und mit Gewichten beschwert sind, und anstatt die konischen Enden des Kohlenrohres mit konischen Metallmuffen zu versehen, welche auf dasselbe in der beschriebenen Weise aufgedrückt werden, können diese Enden auch durch Zuleitungsklemmen irgend welcher bekannten Construction ersetzt werden, wie solche beispielsweise zum Halten von Metallstücken benutzt werden, welche auf elektrischem Wege an einander geschweisst werden sollen.

Bei einem derartigen Apparat wird, da man die Entfernung zwischen dem zu erhitzenden Metall und dem glühenden Kohlenrohr sehr gering bemessen kann, durch Wärmestrahlung und Leitung eine schnelle und starke Erhitzung des durch das Glührohr hindurchgeführten Metalles bewirkt, und gleichzeitig ist man, eben weil der elektrische Strom nicht durch das Metall, sondern durch das dasselbe umgebende Glührohr geleitet wird, im Stande, die Temperatur des letzteren — da ja der Widerstand stets derselbe bleibt — auf einer durch Versuche oder Rechnung genau vorauszubestimmenden Höhe zu erhalten. Damit ist aber auch die Möglichkeit gegeben, das zu erhitzende Metall stets mit einer bestimmten, aber beliebig regelbaren Temperatur aus dem Glührohr austreten zu lassen und den in unmittelbarer Nähe desselben angebrachten, zur weiteren Bearbeitung dienenden Werkzeugen zuzuführen. Die Temperatur des aus dem Glührohr kommenden Metallkörpers ist nämlich abhängig

1) von der Länge des Glührohres,
2) von der Temperatur desselben und
3) von der Geschwindigkeit, mit welcher der Metallkörper durch das Glührohr hindurchgeführt wird.

Da aber diese drei Grössen je nach Bedürfniss und mit Berücksichtigung des jeweilig vorliegenden Zweckes beliebig geregelt werden können, so ist damit auch die Endtemperatur des aus dem Glührohr kommenden und unter den Hammer u. s. w. gelangenden Metalles ein beliebig regelbares. Die erste der erwähnten Grössen kann beispielsweise bei dem im Vorstehenden beschriebenen Apparat durch Einsetzen von verschieden langen Glührohren bewirkt werden, zu welchem Zweck der die Wärmeschutzmasse enthaltende und das Glührohr umgebende Behälter eigens teleskopartig construirt und ebenso auch das eine Stromschlusstück C_1 mit dem beweglichen Theil dieses Behälters verbunden ist. Die beiden anderen der vorerwähnten Grössen können durch geeignete Wahl oder Regelung der Stromquelle bezieh. durch besondere Zuführungsvorrichtungen in zweckentsprechender Weise verändert werden. In das Innere des Kohlenrohres kann mittels eines seitlich in dasselbe einmündenden Rohres Kohlenwasserstoffdampf, Stickstoff oder ein anderes indifferentes Gas eingeleitet werden, um auf diese Weise eine nachtheilige Oxydation des durch das Kohlenrohr hindurchgeführten Metallbarrens oder -Drahtes zu vermeiden. (Schluss folgt.)

Neue Holzbearbeitungsmaschinen und Werkzeuge.

(Fortsetzung des Berichtes S. 78 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Fassbindemaschine von *T. G. Stevens* in Swanscombe, England (*D. R. P. Nr. 66560 vom 23. Februar 1892).

Die zu einem Fasskörper lose zusammengestellten Dauben werden an beiden Enden durch je ein Band zusammengezogen, welches um diese Enden gespannt und mittels einer doppelgängigen Schraube angezogen wird. In diesem Zustande kommt der Fasskörper in die Maschine, welche zwei Pressköpfe mit Gargelschneiden für beide Enden des Körpers besitzt. Der Fasskörper wird im zusammengezogenen Zustande zunächst unter einem Presskopfe an einem Ende fertig gestellt, dann durch ein Rädervorgelege umgewendet, so dass er unter den zweiten Presskopf zu stehen kommt, und dann hier am anderen Ende fertig gestellt.

Bei der in Fig. 28 dargestellten Fassbindemaschine von *J. Pleukharp* in City of Columbus, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 60698 vom 23. Juni 1891) werden die Dauben ausserhalb der Maschine zu einem cylindrischen Körper zusammengestellt und dann in die Maschine geschoben. Die Fässer sollen gleiche Form und gleichen Inhalt erhalten.

Die mittels einer besonderen Vorrichtung zu einem cylindrischen Gefäss zusammengefügten und provisorisch

Digitized by Google

mit einander verbundenen Dauben werden auf eine geeignete Unterlage der Maschine gelegt, worauf zwei Scheiben gegen die Enden der Dauben gestossen werden, um dieselben gegen einander auszurichten. Zum Biegen der Dauben dienen drehbare Hebel, die mit ihrem vorderen Ende auf die Dauben pressen, während ihre hinteren Enden von einer verschiebbaren Scheibe nach aussen gepresst werden. Die vorderen Enden der Hebel werden dadurch nach innen gedrückt und biegen die Dauben in die gewünschte Form. Hierauf werden die Hebel von beiden Seiten gegen einander geschoben, wobei an den Hebeln angebrachte Reifentreiber die Reifen auf die zusammengebogenen Dauben schieben. Die Böden sind vorher an zwei verschiebbaren Scheiben befestigt und von denselben an die richtige Stelle gebracht, so dass sie beim Zusammenbiegen der Dauben sich genau in die Kimme hineinlegen.

Auf der Grundplatte der Maschine sind die beiden Träger a angebracht, auf denen das aus den provisorisch zusammengefügten Dauben gebildete cylindrische Fass A ruht. In Fig. 28 ist die anfängliche Lage der Dauben mit punktirten Linien dargestellt. Die Fassböden a_1 werden mit einer von aussen lösbaren Schraube an den Scheiben B befestigt, die an Stangen B_1 angebracht sind und mit

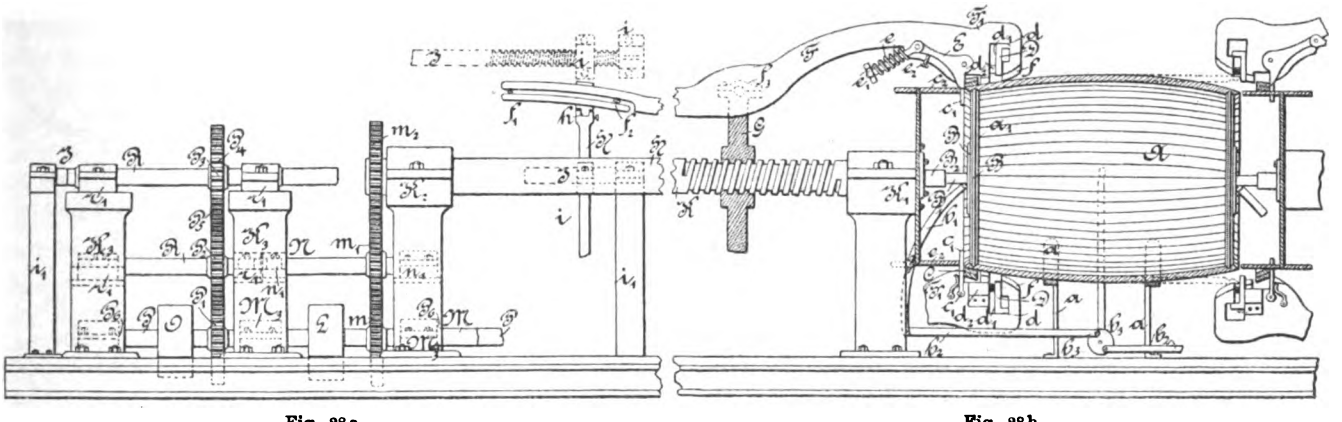


Fig. 28a. Fig. 28b.

Fassbindemaschine von Pleukharp.

diesen in der Büchse B_2 verschoben werden können. Die Verschiebung der Scheiben erfolgt mittels der Hebel b_1 und der Verbindungsstangen b_2 durch das Excenter b_3. Die Reifen C ruhen auf den fest am Gestell angebrachten Reifenträgern c_2 und werden von den Reifentreibern c_1 auf die Daumen geschoben. Der zum Ausrichten der Dauben dienende Ring D wird in den Schlitzen d_1 der Hebel F geführt und ist mit einem Flansch d versehen, welcher verhindert, dass der Ring aus den Schlitzen herausfällt. Um heftige Stösse beim Ausrichten der Dauben zu vermeiden, ist der Ring D auf Federn d_2 gelagert, welche in geeigneten Büchsen an den Hebelköpfen geführt sind. Wenn die Reifen C beim Vorwärtsgange der Hebel F auf den vorderen Rand des Fasses geschoben sind, werden sie von den Reifentreibern E gänzlich aufgetrieben. Diese Reifentreiber sind um Zapfen drehbar und werden von Spiralfedern e beeinflusst, deren Spannung durch Muttern e_1 regulirt werden kann, so dass man den auf die Reifen auszuübenden Druck genau controliren kann. Unter jedem Reifentreiber E ist eine Stellschraube e_2 angebracht, welche den Anschlag der Reifentreiber nach rückwärts begrenzt. An den Köpfen F_1 der die Dauben zusammenbiegenden Hebel F sind Gleitschuhe f angebracht, welche sich auf die Dauben legen. Wenn die äusseren Enden der Hebel F dann nach aussen bewegt und die Hebel vorwärts geschoben werden, werden die Dauben von den Gleitschuhen f zusammengebogen, so dass sie sich mit ihrer Kimme genau auf den Fassboden a_1 legen und denselben fest umschliessen. Die Hebel F sind mit den Zapfen f_3 in der Scheibe G drehbar gelagert, welche mit Muttergewinde versehen ist und auf der mit Schraubengewinde versehenen Welle K sitzt. Die gleichzeitige Verdrehung der Hebel F um ihre Drehbolzen erfolgt durch die Scheibe H (Fig. 28a), welche mit Muttergewinde auf der Schraubenspindel I geführt wird und durch Drehung derselben verschoben wird. Diese Scheibe legt sich gegen die Innenseite der Hebel F, welche zu diesem Zwecke mit besonderen Gleitflächen f_1 versehen sind, an denen die Scheibe entlang gleitet. Mittels Stellschrauben f_2 können diese Gleitflächen auf verschiedene Entfernung zu dem Hebel eingestellt werden, so dass dementsprechend auch die Dauben mehr oder weniger zusammengebogen werden können. Um eine Ueberspannung der Hebel zu verhüten, sind auf der Scheibe H elastische Kissen h angebracht, welche sich gegen die Hebel F legen und bei zu grossem Druck zusammengepresst werden. Eine solche Ueberspannung würde z. B. eintreten, wenn die Scheibe H zu weit vorgeschoben würde. Damit die Scheibe H keine Drehung erleidet, wird sie auf der mittleren Welle K geführt, während die beiden sie antreibenden Schraubenspindeln I seitwärts von derselben in derselben Ebene angeordnet sind. Die Muttern i, auf welche die Schraubenspindeln I einwirken, sind mit der Scheibe H fest verbunden. Zur Lagerung der Schraubenspindeln I dienen die auf beiden Seiten der Maschine angeordneten Ständer i_1. Die mittlere Schraubenspindel K, welche die Verschiebung der Hebel F bewirkt, ist in den Ständern K_1 und K_2 gelagert. Der Antrieb der Maschine erfolgt durch die auf der Welle M befestigte Riemenscheibe L von irgend einem Motor aus. Die Welle M läuft durch die ganze Maschine und ist auf jeder Seite mit einem Zahnrad m versehen, welches mittels eines Uebertragungsrades m_1 das auf der Schraubenspindel K befestigte Zahnrad m_2 antreibt. Das Uebertragungsrad m_1 ist auf der kurzen Welle N befestigt, welche in den Lagern n_1 gelagert ist. Die Welle M ist in den Lagern M_3 gelagert. Der Antrieb der Schraubenspindel I erfolgt von der Riemenscheibe O aus, die auf der in den Lagern P_6 gelagerten langen Welle P befestigt ist, welche sich ebenfalls durch die ganze Länge der Maschine erstreckt. An jedem Ende ist diese Welle mit einem Zahnrade P_1 versehen, welches durch Uebertragungsräder P_2 und P_3 die Zahnräder P_4 und P_5 antreibt, welche

Digitized by Google

auf den Schraubenspindeln *I* befestigt sind. Die Wellen *R* der Uebertragungsräder P_2 und P_3 sind in den Lagern r_1 gelagert.

Die Arbeitsweise der Maschine ist wie folgt: Die Scheibe *H* wird so weit wie möglich zurückgeschraubt, so dass die Köpfe F_1 der Hebel *F* so weit wie möglich von der Mittellinie des Fasses entfernt sind, auch wird die Scheibe *G* mit den Hebeln *F* möglichst weit zurückgeschraubt. Dann werden auf die Reifenträger c_2 drei oder mehr Reifen gelegt und die Fassböden mit einer von aussen leicht lösbaren Schraube auf den Scheiben *B* befestigt. Die zu einer cylindrischen Form zusammengefügten und provisorisch mit einander verbundenen Dauben werden dann auf die entsprechend gestalteten Träger *a* gelegt. Darauf werden die Schraubenspindeln *K* in der Weise angetrieben, dass die Hebel *F* mit den Ringen *D* gegen das Fass geschoben werden. Diese Vorwärtsbewegung wird so lange fortgesetzt, bis die Ringe *D* gegen die Enden der Dauben stossen und diese dadurch gegen einander ausrichten, wie dies auf der rechten Seite von Fig. 28b in punktirten Linien dargestellt ist. Darauf werden die Schraubenspindeln *K* in Stillstand versetzt. Wenn die Hebel *F* diese Stellung eingenommen haben, legen sich die Reifenschieber c_1 genau hinter die Reifen *C*. Darauf werden die Schraubenspindeln *I* in Umdrehung versetzt und die Scheiben *H* gegen das Fass hin bewegt, so dass die vorderen Enden der Hebel *F* nach innen gedrückt werden und die Dauben zusammenbiegen, bis sie mit der Kimme die Fassböden genau umfassen. Darauf werden die Schraubenspindeln *I* in Stillstand versetzt und die Schraube *K* wieder in Umdrehung gesetzt, so dass die Scheibe *G* mit den Hebeln *F* gegen das Fass getrieben wird. Die Gleitschuhe *f* der Hebelköpfe gleiten dabei auf den Dauben entlang, und die Reifentreiber *E* bringen die Reifen an ihren richtigen Ort. Die Gleitschuhe folgen dabei genau der Form des Fasses, da die Scheibe *H* stillsteht und die hinteren Enden der Hebel *F* mit ihren der Fassform nachgebildeten Gleitstücken über dieselbe hinweggleiten. Je nachdem die Spiralfedern *e* mittels der Muttern e_1 mehr oder weniger angespannt sind, werden auch die Reifen mit grösserem oder geringerem Drucke aufgetrieben.

Wenn der Druck erreicht ist, mit welchem die Reifen aufgetrieben werden sollen, drehen sich die Reifentreiber um ihre Achsen und geben den untersten Reifen frei, worauf sie den zweiten auftreiben u. s. w. Nachdem die Reifen aufgetrieben sind, ist das Fass fertig und kann aus der Maschine herausgenommen werden.

Zu diesem Zwecke werden zuerst die Schraubenspindeln *I* in der Weise angetrieben, dass sie die Scheibe *H* zurückziehen, was zur Folge hat, dass sich die Hebel *F* öffnen. Darauf wird die Scheibe *G* so weit zurückgeschraubt, dass die Hebel *F* ausser Bereich des Fasses sind. Wenn dann das Excenter b_3 so gedreht ist, dass die Bodenscheiben *B* zurückgeschoben sind, kann man das fertige Fass aus der Maschine entfernen und ein neues Fass in die Maschine bringen.

Bei der Fassbindemaschine von *A. Dunbar* in Liverpool (*D. R. P. Nr. 60973 vom 2. April 1891) kann von zwei mit losen Einsätzen versehenen, gegen einander verschiebbaren Pressköpfen der eine behufs Entfernens des fertigen Fassmantels zur Seite gedreht werden. Oberhalb des einen Presskopfes ist eine nach Bedarf herabzulassende Abrichtplatte aufgehängt. Hinter dem anderen Presskopfe ist ein verstellbarer Abrichtring angebracht. Schneidwerkzeuge zum Zurichten der Fassenden sitzen an jedem Presskopfe. Die einzelnen Dauben werden bei aus einander gezogenen Pressköpfen und herabgelassener Abrichtplatte zwischen die Pressköpfe gelegt und durch Zusammenziehen der letzteren an einem Ende und nach Hebung der Platte durch weiteres Zusammenziehen der Pressköpfe am anderen Ende durch den zweiten Presskopf gebunden. Hierbei dient zuerst die Abrichtplatte und dann ein Abrichtring als Widerlager. Der gebundene Fassmantel wird nun nach Auseinanderziehen der Pressköpfe mit den Einsätzen, welche ihn zusammenhalten, in Umdrehung versetzt und von den nunmehr eingerückten Schneidwerkzeugen an den Enden zugerichtet.

Die Fasswinde von *K. Albrecht* in Frankenthal (*D. R. P. Nr. 63430 vom 6. October 1891) umschlingt den zu bindenden Fasskörper mit je einer Kette, deren Enden durch Schneckenräder zusammengezogen werden. Im gebundenen Zustande tritt ein Sperrschloss für die Anzugvorrichtung in Thätigkeit.

Fig. 29 erläutert eine Fasswinde von *G. Scheffer* in Zürich (*D. R. P. Nr. 61287 vom 4. Juli 1891).

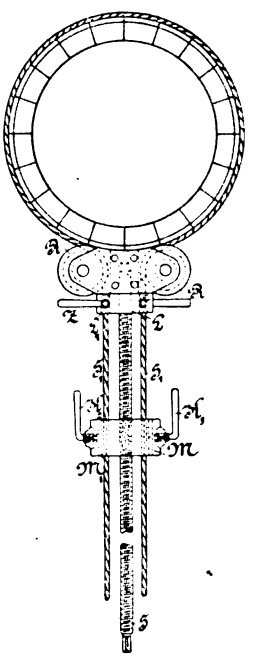


Fig. 29
Fasswinde von Scheffer.

Die Vorrichtung besteht aus einem gusseisernen Lager- oder Schildstücke *L*, in welchem eine Spindel *S* drehbar gelagert ist, die durch ein mit Gewinde versehenes Mutterstück *M* hindurchgeht, welches durch Drehen der Spindel dem Lager *L* genähert oder entfernt werden kann und wobei das Mutterstück noch mit Schlitzen sammt Klemmbacken für das Zugseil S_1 versehen ist, wie auch das Schildstück *L*. In der Zeichnung wird die Spindel *S* durch eine Nuth und Schraube in dem Lagerstücke *L* gehalten, doch kann man dieselbe auch, ohne die Wirkungsweise zu beeinträchtigen, fortlassen, wenn behufs leichterer Transportirung die Spindel erst herausgenommen werden soll.

An dem Spindellager oder Schildstücke *L* drehen sich zwei Rollen *R R* lose auf ihren Zapfen, die in den durch Niete mit dem Lager *L* verbundenen Schildstücken sitzen, während in dem unteren Theile des Lagers *L* Löcher L_1 entsprechend bezieh. gegenüber den in dem Mutterstücke *M* vorgesehenen Schlitzen oder Löchern M_1 vorgesehen sind, durch welche das über die Rollen *R R* gelegte Drahtseil S_1 hindurchgeführt wird. In den Löchern L_1 und M_1 kann das Seil S_1 durch Klemmvorrichtungen festgelegt werden, welche in der Zeichnung aus mit Handhebeln K_2 K_3 versehenen Druckschrauben bestehen, die, um das Seil zu schonen, nicht direct, sondern unter Vermittelung messingener Einlagen oder Klemmstücke das Seil klemmen.

Um dem bedeutenden Drucke der Spindel *S* entgegenzuwirken, empfiehlt es sich, im Führungsschildstücke L_1

Digitized by Google

worin die Spindel gelagert, einen Gegenstupf aus Stahl einzulassen, welcher den Druck der Spindel aufnimmt und die Reibung vermindert.

Bei der Benutzung des neuen Fasszuges wird über die Dauben des Fasses F die Schleife des Drahtseiles S_1 gelegt. Nachdem dann das Seil in den Löchern des Mutterstückes M durch die Hebel K_2 und K_3 festgeklemmt worden ist, steckt man auf das Vierkant V der Spindel S ein Windeeisen o. dgl. und entfernt durch Drehen der Spindel S das Mutterstück M von den Rollen RR, wodurch die Schleife des Seiles verkleinert und die Dauben bis zu ihrer Berührung zusammengezogen werden. Sollte das Mutterstück M am Ende der Spindel angelangt sein, ehe das Fass seinen „Bau" erhalten hat, d. h. bevor sich die Dauben berühren, so klemmt man das Drahtseil in dem Spindellager L fest, löst die Klemmschrauben des Mutterstückes M und schraubt das letztere wieder zurück, um dann bei einem nochmaligen Mitnehmen des Seiles die Dauben vollständig zusammenzuziehen.

Die eben beschriebene Vorrichtung lässt sich für Fässer jeder Grösse verwenden, da sich die Umspannungsschleife des Seiles beliebig erweitern lässt; man kann dann die Löcher im Spindellager und im Mutterquerstück von genügender Grösse machen, um nach Bedarf Seile verschiedener Dicke verwenden zu können.

Mit der Fassreifenaufziehmaschine von *L. D. Morrison* in New York (*D. R. P. Nr. 60 094 vom 17. Juni 1891) sollen die Hauptreifen nur zum Theil auf das Ende des Fasses aufgetrieben werden, was gewöhnlich beim Zusammensetzen des Fasses erwünscht ist, weil die gewöhnlich warm gemachten Dauben sich nach einiger Zeit zusammenziehen und ein noch weiteres Auftreiben der Reifen auf das Fass vor Benutzung des letzteren erfordern. Wenn daher die Hauptreifen zuerst gleich an ihre eigentliche Lagerstelle aufgezogen werden, so ist ein weiteres Aufziehen dann unmöglich, wenn man sie nicht unter die Daubenenden heruntertreiben will. Es ist daher immer empfehlenswerth, die Hauptreifen am Fassende etwas überstehen zu lassen, damit nach dem Zusammenziehen der Dauben die Hauptreifen weiter aufgezogen werden können, ohne sie allzu weit nach unten aufziehen zu müssen.

In der gebräuchlichen Fassbindemaschine nach Fig. 30 ist a die senkrechte Schraubenspindel, in welche durch ein aufgekeiltes Kegelrad b Kraft eingeleitet wird. Auf der Spindel a sitzt ein aus einer Nabe d und mehreren radial von derselben abgehenden Speichen e gebildetes Querhaupt oder sternförmige Mutter. An den Enden der Speichen e des Querhauptes sind die nach oben gehenden Arme ff drehbar gelagert, welche durch oder um den Maschinentisch m herumgeführt sind und so das auf letzteren gestellte Fass umgeben. Gehen die Arme durch Schlitze im Tisch m hindurch, so werden einige derselben länglich ausgestemmt, damit einige Arme nach aussen bewegt werden können, um das Aufsetzen des Fasses auf den Tisch m zu ermöglichen.

Die Arme ff erhalten die der Fasswölbung entsprechende Krümmung und sind so angeordnet, dass sie mit ihren oberen Enden über den auf den Fassrand aufgesetzten Reifen greifen können.

Die Arme ff können durch einstellbare, an ihnen sitzende Federn e_1 in ihrer Stellung gehalten werden, deren freie Enden gegen die Aussenfläche oder Kante der Arme anpressen. Zum Anstellen der Arme gegen das Arbeitsstück können auch andere Vorrichtungen dienen. Bis hierher stimmt die Beschreibung mit der Einrichtung der gewöhnlichen Fassbindemaschine überein.

An dem oberen Ende eines jeden Armes f sitzt ein Kloben, der durch einen Schlitz i_1 im Ansatze h_1 einstellbar mit dem Arme f verbunden und gegen letzteren durch einen in i_1 einzuschiebenden Keil h_2 festgehalten wird. Statt des Keiles kann zum Festhalten der Kloben eine Presschraube verwendet werden, oder es kann der Kloben mit dem Arme ein Stück bilden, was aber unpraktisch ist und die Verstellung der Theile gegen einander nicht ermöglicht. Die Kloben sind entsprechend der Rundung am Fassende gekrümmt und von solcher Bogenlänge, dass sie sich mit grosser Fläche gegen den Hauptreifen anlegen; mehrere Kloben müssen zusammen nahezu eine ununterbrochene Anlagefläche rund um das obere Ende des Fasses bilden und sie werden auf ihren Armen so eingestellt, dass die Anlagefläche eine gleichförmige und wagerechte ist. Jeder Kloben ist mit einem nach innen vorstehenden

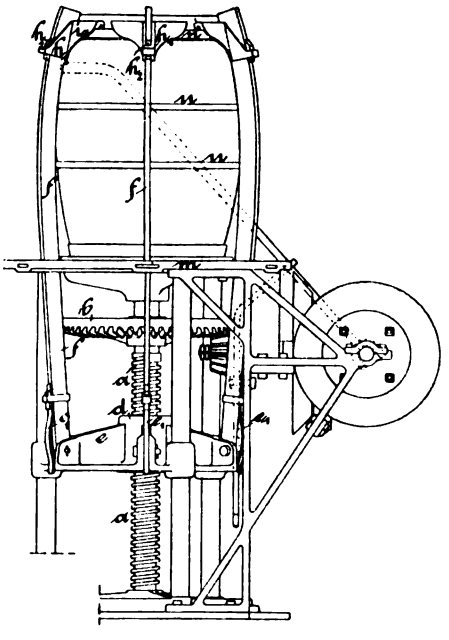


Fig. 30.
Reifenaufziehmaschine von Morrison.

Flansch versehen, dessen (gegen das Fassmittel gerichtete) Kante eine Leiste bildet; letztere legt sich auf den Hilfsreifen n zum einstweiligen Zusammenhalten der Dauben auf. An der Unterfläche und nach aussen zu gelegen ist am Kloben eine V-förmige Nuth vorgesehen, welche sich auf den Hauptreifen aufsetzt und nach Maassgabe des Fassrandes gekrümmt ist; diese Nuth verhindert ein Verbiegen oder Verdrehen des Hauptreifens und ist von genügender Tiefe, um so viel von letzterem zu erfassen, als über das Fassende überstehen bleiben soll. Von der Unterfläche der Leiste stehen Rippen ab, die zur genauen Führung der Kloben über den Hauptreifen dienen, so dass letzterer immer in die Nuth eintreten muss.

Auf dem Tische m und zwischen den Armen f befindet sich eine am besten kreisrunde und etwas über die Tischfläche überstehende Platte von solchem Durchmesser, dass sie beim Aufsetzen eines Fasses auf den Tisch vollständig innerhalb des äusseren Fasskranzes liegt, wobei aber dennoch die schräg verlaufenden Daubenenden am

Digitized by Google

Fassrande gerade auf der Kante der Platte aufliegen. Die Platte kann mit dem Tische lose durch einen oder mehrere Stifte in dem einen und durch ein oder mehrere Löcher in dem anderen Theil verbunden werden. Eine gleiche Platte kann auch auf das obere Fassende aufgelegt werden.

Die Handhabung beim Aufziehen der Reifen ist folgende: Das Fass, dessen Dauben in der üblichen Weise durch Binde- oder Hilfsreifen zusammengehalten werden, wird auf den Maschinentisch *m* gestellt, worauf der Hilfsreifen *n* auf das Fassende aufgesetzt und durch die Kloben nach unten gezogen wird. Ist der Hilfsreifen durch Senken der Arme *ff* nach unten gezogen, dass er dem Hauptreifen nicht mehr im Wege steht, so wird letzterer zum Aufziehen auf den oberen Fassrand aufgesetzt, worauf die Kloben über den oberen Rand des Hauptreifens gehoben werden. Die Arme werden nun wieder nach unten bewegt und legen sich an die Oberfläche des Hauptreifens an, der in die Nuthen der einzelnen Kloben eintritt. Durch Nachuntenziehen der Arme wird der Hauptreifen so weit nach unten gezogen, bis die Kante des Randes *i* an den Kloben auf der Innenseite des Hauptreifens vor vollendetem Aufziehen des letzteren am Fassende aufliegt, wodurch der Hauptreifen zum Theil aufgezogen wird. Hilfsreifen *n* wird dann vom Fass entfernt, letzteres umgekehrt, worauf in gleicher Weise ein Hauptreifen auf das andere Ende des Fasses aufgezogen wird.

Wenn der Hauptreifen in der beschriebenen Weise nur zum Theil aufgezogen ist und noch über das Fassende vorsteht, so wird bei dem behufs Aufsetzens eines Hauptreifens am anderen Ende des Fasses erfolgten Umstellen des letzteren bei Berührung des aufgezogenen Hauptreifens mit der Oberfläche des Tisches *m* durch den Druck der Arme *f* am oberen Ende des Fasses zunächst auf den Hilfsreifen und dann auf den Hauptreifen der gegen den Tisch sich anlegende Reifen aufgetrieben, was nicht wünschenswerth ist. Durch eine Unterlegplatte soll dieser Uebelstand beseitigt werden dadurch, dass sich die Daubenenden am unteren, schon mit aufgetriebenen Reifen versehenen Ende des Fasses gegen den Rand der Platte anlegen, so dass in Folge der runden Form das Fass eine feste und gleichmässige Unterstützung findet, während der über das Fassende vorstehende Hauptreifen ausserhalb der Umfläche der runden, genügend starken Platte liegt; dabei berührt der vorstehende Rand des Hauptreifens gerade den Tisch *m* und kann dieser Reifen nicht weiter niedergedrückt werden. Es wird also somit dieser Reifen durch den zum Auftreiben des Hauptreifens am anderen Fassende ausgeübten Druck nicht beeinträchtigt.

Die Platte, welche das Auftreiben des einen Hauptreifens bei weiterem Auftreiben des anderen Hauptreifens auf das Fass verhindert, kann auch zum Aufsetzen der Hauptreifen auf das Fass dienen.

Vorrichtung zum Auftreiben der Fassreifen von *G. Mills* in London (*D. R. P. Nr. 62992 vom 24. April 1891), Fig. 31.

Das in den Führungen *a* des Maschinenrahmens geführte Kopfstück *b* kann mit Hilfe geeigneter Vorrichtungen dem festen Kopfstücke *c* genähert oder entfernt werden. Beide Kopfstücke sind auf ihrer Randfläche mit beweglichen Druckstücken oder Setzmeisseln *d* ausgerüstet, welche, in ihre Arbeitsstellung gedreht, durch die Ausschnitte *e* der Kopfstücke hindurchragen. Ausser den Meisseln sind auf den Rändern noch weitere drehbare Meissel *f* angeordnet.

Die innere Aushöhlung der Kopfstücke ist mit Nuthen *g* für die Fassreifen (Endreifen) versehen, welche auf bezieh. über die Daubenenden getrieben werden sollen. Das theilweise mit Reifen versehene Fass wird zwischen die Kopfstücke auf die Druckstücke f_1 eingestellt, worauf die anderen Druckstücke *f* ebenfalls in die Arbeitsstellung gebracht werden, so dass, wenn der Kopftheil *b* vorgeschoben wird, die Enden der Druckstücke ff_1 gegen die Bauchringe pressen und diese auf die Dauben auftreiben. Nachdem dies geschehen, wird der Kopftheil *b* zurückgezogen, sodann werden die Setzmeissel *f* zurückgeklappt und die Setz-

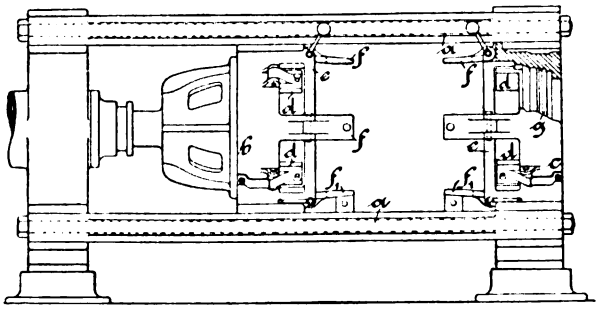


Fig. 31.
Auftreiben der Fassreifen von Mills.

meissel *d* in die Arbeitsstellung bewegt, so dass bei dem zweiten Vorschube von *b* die Meissel *d* die Halsringe genügend weit auftreiben. Hierauf werden auch die Setzmeissel *d* aus der Arbeitsstellung zurückbewegt und die Kopftheile *c, d* zum dritten Mal einander genähert, um die Endreifen, welche vorher in die Kopftheile einzusetzen sind, auf die Daubenenden aufzuschieben. Nachdem so das Fass vollständig bereift ist, wird es aus dem Reifapparat herausgenommen und nochmals ausgefeuert, damit die Dauben sich setzen.

Bei der Fassreifenaufziehvorrichtung von *L. Hemter* in New York (*D. R. P. Nr. 61879 vom 1. Juli 1891) kommt ein Hilfsreifen zur Anwendung, welcher nach dem Zusammenstellen und durch Bindereifen erfolgenden Zusammenhalten der Dauben in Fassform, sowie nach dem Aufstellen der so zusammengehaltenen Dauben auf die Maschinengrundplatte über das obere Ende der letzteren nach unten bewegt wird; hierbei kommt der Hilfsreifen mit den Reifenaufzieharmen in Berührung und schliesst bei weiterer Abwärtsbewegung die Dauben am oberen Fassende fest zusammen, während durch den Aufziehmechanismus ein Hauptreifen auf das Fass aufgesetzt wird. Der Hilfsreifen kann nach erfolgtem Aufziehen des Hauptreifens selbsthätig vom Fass weg nach oben bewegt werden.

Zur Vermeidung vorzeitigen Freiwerdens des Hilfsreifens kann eine Schliessvorrichtung zur Verwendung kommen.

Cylindrisches Fass von *C. E. Bratt* in Stockholm (*D. R. P. Nr. 64983 vom 6. April 1892).

Gewöhnliche Fässer erhalten, um durch blosses Antreiben der Reifen die für das Dichthalten nöthige Spannung in den Fugen zu besitzen, die bekannte gewölbte Form. Cylindrische Fässer mussten bisher, um jene Spannung herbeiführen zu können, mit Reifen versehen werden, die leicht auf kleinerem Durchmesser angezogen werden können, beispielsweise dadurch, dass man die Reifenenden

Digitized by Google

durch eine Schraube mit Rechts- und Linksgewinde verbindet.

Um nun bei cylindrischen Fässern einfache Reifen verwenden und dennoch die für das Dichthalten nöthige Spannung in den Daubenfugen erreichen zu können, wird das Fass nach vorliegender Erfindung aus Dauben hergestellt, die im Allgemeinen gleiche Breite haben, mit Ausnahme von zwei (oder mehr) Dauben, die keilförmig hergestellt und mit den schmaleren Enden nach entgegengesetzten Richtungen zwischen die übrigen, vorher in die Reifen einzubringenden Dauben derart eingetrieben werden, dass sämmtliche Dauben sowohl die Reifen gut ausfüllen, als auch in ihren Fugen überall gut abdichten.

Zur Herstellung wasserdichter Fässer aus Fourniren benutzt *F. Sperling* in Berlin (*D. R. P. Nr. 66996 vom 20. December 1891) drei Fournire, deren mittelstes mit seinen Fasern quer zur Längsachse des Gefässes läuft, während das oberste und unterste mit der Längsachse gleichlaufend sind. Durch diese kreuzweis gelagerten Fournire werden die Platten schon bei geringer Stärke sehr widerstandsfähig. Da sich nun aber kreuzweis gelagerte Fournire, zumal das quer laufende mittlere, in ungebundenem Zustande nicht rollen und verleimen lassen, die Anwendung des letzteren aber wesentliche Grundbedingung zur Herstellung eines wasserdichten haltbaren Gefässes ist, so werden die drei Fournire durch ein wasserdichtes Bindemittel zuvörderst in der Ebene zu einer geraden Platte verbunden. Nunmehr ist das quer liegende Fournir beiderseits eingespannt, es kann beim Rollen weder brechen noch knicken und hält und schützt selbst nun auch die beiden äusseren, mit ihren Fasern in der Längsachse lagernden Fournire beim Rollen und verhindert ihr Zerbrechen. Hierauf wird die Platte nicht wie bisher gerollt, sondern gebogen, und zwar so weit, bis die Enden der Fournirplatte, welche passend abgeschrägt sind, über einander liegen, und schliesslich erfolgt die Verbindung der Enden der Fournire nicht wie bisher neben einander, sondern über einander unter abermaliger Anwendung des wasserdichten Bindemittels. Der so hergestellte Hohlkörper wird nun durch Eintreiben eines gut passenden Deckels bezieh. Bodens geschlossen.

Das fabrikmässige Verfahren ist folgendes:

Es werden quer zu einander drei Fournire, nachdem dieselben vorher an den zu vereinigenden Flächen mit einem wasserdichten Bindemittelüberzug versehen worden sind, auf einander gelegt, d. h. das Mittelfournir wird auf beiden Seiten mit einem solchen wasserdichten Bindemittel bestrichen, während die beiden äusseren Fournire nur an der dem Mittelfournir zugekehrten Seite derartig behandelt sind. Diese drei Fournire werden in der Ebene zu einer geraden Platte vereinigt. Diese Platte wird sodann gebogen, bis die beiden Enden über einander zu liegen kommen.

Passend schrägt man die den Stoss bildenden Enden des Fassmantels ab und legt über die Verbindungsstelle noch einen schmalen Fournirstreifen, und nachdem man diese zu verbindenden Enden des Fassmantels, sowie den Fournirstreifen wieder gleichfalls mit dem wasserdichten Verbindungsmittel bestrichen hat, setzt man die Verbindungsstelle des gerollten bezieh. gebogenen Fassmantels in einer zweiten Presse aufs Neue dem Drucke aus.

Man kann mehrere mittlere Fournire und mehrere äussere Fournirlager anwenden, wesentlich aber bleibt, dass Mittelfournire vorhanden sind, welche:

1) mit ihrer Faserrichtung gekreuzt zur Rollungsachse laufen, und dass

2) diese so gelagerten Fournire beiderseits von Längsfourniren bedeckt werden; ob nachher aussen und innen noch andersartige Fournire angefügt werden, ist für den Effect gleichgültig, denn nur dieses zweiseitig bedeckte und so gelagerte Mittelfournir bedingt die Wasserdichtheit, Festigkeit und Rollungsmöglichkeit unter Ausschliessung von Sprüngen, Fugen und Rissen.

An Stelle von Fässern aus massiven Holzdauben lassen sich auch solche aus Dauben herstellen, welche aus zwei oder mehreren Holzfourniren oder dünnen Brettern bestehen, die kreuzweise in der Faserrichtung des Holzes zwischen Metallformen durch ein Bindemittel verbunden und so lange unter gleichzeitiger Anwendung von Hitze einem Druck ausgesetzt werden, bis sie die bauchige Gestalt des Fasskörpers angenommen haben. Diese Fässer haben den Vorzug einer grossen Haltbarkeit bei geringem Gewicht.

Eine Schwierigkeit besteht in der Anbringung der Gargel, da ein Einschnitt das erste innere Fournir entweder durchschneidet oder so schwächt, dass den Ansprüchen, die an die Widerstandsfähigkeit der Daubenköpfe beim Werfen und Abladen der Fässer gemacht werden, nicht mehr Genüge geleistet wird.

Um dies zu beseitigen und eine haltbare Gargel, sowie einen festen Daubenkopf anzubringen, wird nach dem Patent von *C. Spannagel* in Berlin (*D. R. P. Nr. 63442 vom 3. Januar 1892) in die innere Fläche der fournirten Daube ein kräftiger Holzreifen, in den eine Gargel eingeschnitten oder eingepresst wird, gelegt und durch ein Bindemittel mit der Fasswand verbunden, nach Belieben auch noch eine Befestigung durch Klammern, Niete, Stifte oder Schrauben angebracht.

Anstatt jede einzelne Daube mit einem solchen Reifen zu versehen, kann auch ein aus einem einzigen Stück oder aus zwei Hälften bestehender Reifen angewendet werden, der sich um die ganze innere Wand des Fasses legt.

Lagerfass mit Bodenthür von *O. Ossiander* und *H. J. F. Länstedt* in Hamburg (*D. R. P. Nr. 68071 vom 24. Juli 1892).

Die bisher gebräuchlichen Lagerfässer mit Bodenthür leiden an dem Uebelstande, dass letztere in Folge Quellens des Bodens zwischen den Backen des Mittelstückes derart festgeklemmt wird, dass ein Herausnehmen derselben schwierig und meistens nur unter gleichzeitigem Abbrechen der Backen möglich ist. Dieser Nachtheil soll durch die den Gegenstand vorliegender Erfindung bildende Neuerung vollständig vermieden werden, indem die Backen des Mittelstückes gegen Verschieben nach der Thür zu verhindert werden.

Die Neuerung besteht darin, dass die sogen. Kimme an der Stelle des Mittelstückes und der benachbarten Bodenstücke tiefer ausgekröst wird als gewöhnlich und die Backen des Mittelstückes, eventuell auch die benachbarten Bodenstücke durch Schrauben, welche durch diese und die Frösche hindurchgeschraubt werden, an einer Verschiebung nach der Mitte, also der Thür, verhindert werden.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Linoleum- und Wachstuch-Druckmaschine von Thomas Dale in Kirkcaldy, Schottland.

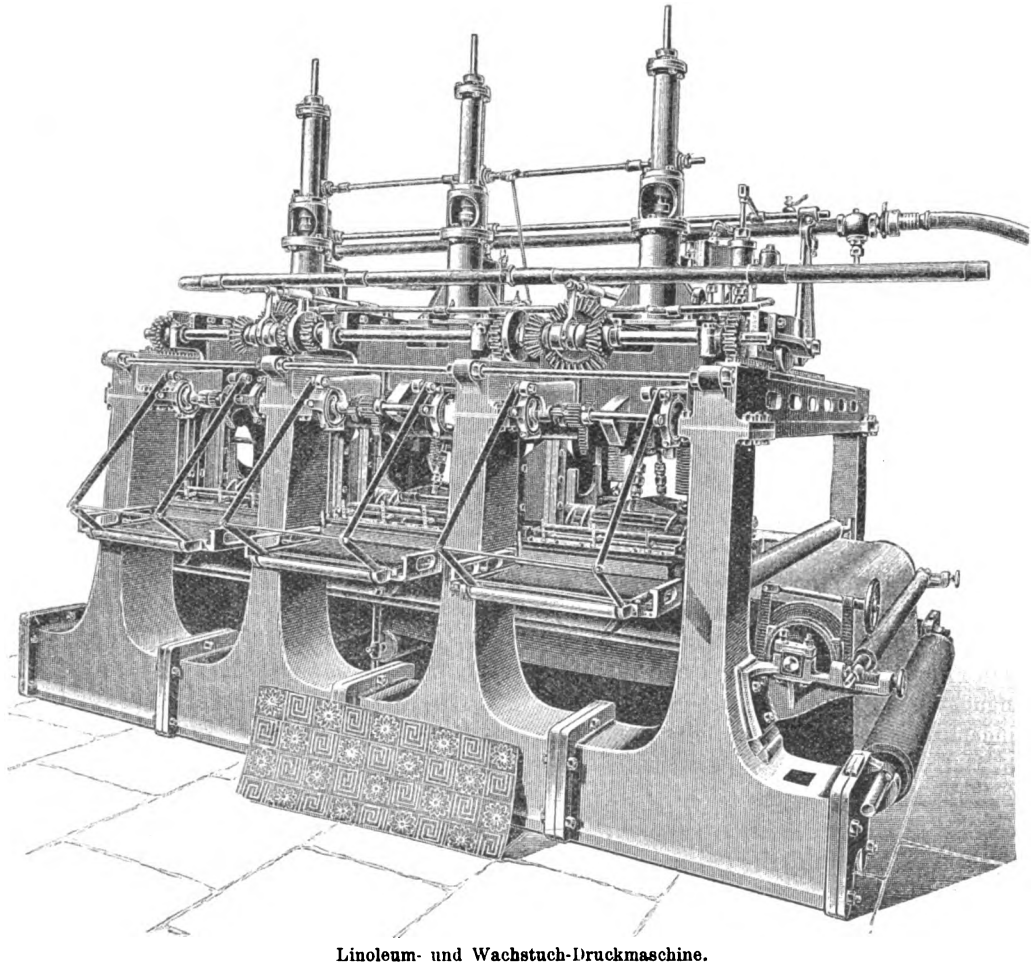
Mit Abbildung.

Von den verschiedenen in den Handel gebrachten Fussbodenbelagstoffen haben nach *Industries* in den letzten Jahren Wachstuch und Linoleum die grösste Aufnahme gefunden. Die Herstellung beider ist wesentlich verschieden von einander, beide sind auf grober Leinwand als Grundstoff gearbeitet, das Wachstuch ist dabei jedoch in der Hauptsache ein Product der Handarbeit, während Linoleum fast ausschliesslich unter Zuhilfenahme von Maschinen angefertigt wird.

Die besseren Wachstuchsorten werden gewöhnlich in einer Breite von 8 Yard und einer Länge von 24 Yard hergestellt. Die auf den Grundstoff schichtenweise aufgetragene Deckmasse besteht in der Hauptsache aus Oel und Schlämmkreide und wird nach Auftragung einer jeden Schicht mittels Heissluft getrocknet. Das zur Verzierung der Oberfläche des Wachstuches erforderliche Muster wird in sechs- bis achtfarbigem Druck mittels Handdruckformen auf den Grundstoff aufgebracht, die aus Holz oder Metall mit einer Grundfläche von etwa 18 Zoll im Quadrat hergestellt werden und in bestimmter Reihenfolge unter Zuhilfenahme geeigneter mit Maasseintheilungen versehener Führungen über das Gewebe gebracht und durch Schraubenspindeln auf dasselbe herab bewegt werden.

Das Linoleum besteht aus einem Grundstoff von 2 bis 4 Yard Breite, auf den die aus Kork und oxydirtem Leinöl hergestellte Deckmasse mittels schwerer Kalander aufgetragen wird, sobald es sich nicht um Mosaik handelt. Das Auftragen der Muster erfolgt in der Hauptsache ebenso wie bei Wachstuch, jedoch sind in neuerer Zeit auch Maschinen zu diesem Zweck in Vorschlag gebracht worden, die entweder mit ebenen oder cylindrischen Druckformen arbeiten (vgl. 1892 285 134). Die erstgenannte Art von Maschinen ist gewöhnlich für Linoleum von 2 Yard Breite bestimmt, wie es die *Linoleum Comp.* zu Staines nach *Waldon* herstellt, und besitzt zu diesem Zweck Druckformen von 2 Yard Länge. Ein Uebelstand dieser Maschinen besteht darin, dass die Formen theuer herzustellen und schwierig auszubessern sind.

Die in beistehender Abbildung veranschaulichte Maschine von *Dale*, welche Gegenstand der englischen Patente Nr. 1210 A. D. 1890 und Nr. 9162 A. D. 1892 ist, zeigt diesen Uebelstand nicht. Sie kann zum Drucken von Linoleum und Wachstuch beliebiger Breite verwendet werden. Sie ist mit ebenen Druckformen ausgestattet, wie sie beim Handdruck für Wachstuch Anwendung finden, und liefert eine ebenso saubere Arbeit, wie diese. Dabei stellt sie nach der angezogenen englischen Fachzeitung etwa 5000 Quadrat-Yard in der Woche her, wenn sie die gewöhnlichen Arbeitsstunden läuft.



Linoleum- und Wachstuch-Druckmaschine.

Das zu bedruckende von einer Rolle ablaufende Material wird mittels mit Nadeln ausgestatteter Stahlbänder, welche über eine Kratzenwalze laufen, über den Drucktisch geführt. Ueber demselben befinden sich die Druckplatten, deren Zahl derjenigen der zur Verwendung kommenden Farben entspricht. Diese Druckplatten sind in der Richtung des Gewebelaufs hinter einander angeordnet und

Digitized by Google

werden von einem Rahmen getragen, welcher auf über dem Drucktisch vorgesehenen Schienen senkrecht zum Gewebelauf verschoben werden kann, so dass die Druckplatten auch zum Bedrucken von Stoffbahnen benutzt werden können, deren Breite grösser ist als diejenige der Platten.

Das Heben und Senken der Druckplatten, sowie die Weiterschaltung des Grundstoffes erfolgt, und dies ist das Wesentliche der vorliegenden Maschine, mittels gepresster Luft. Für jede Druckplatte ist zu diesem Zweck ein Druckcylinder vorhanden, an dessen nach abwärts reichender Kolbenstange mit Hilfe zweier nachstellbarer Kniehebel der Druckplattenträger aufgehangen ist. Für die Fortbewegung des Stoffes ist ein weiterer Druckcylinder vorgesehen, durch dessen Kolben das Schaltwerk für die die Stahltransportbänder führende Kratzenwalze bethätigt wird. Zum Zwecke des Auf- und Abbewegens der Kolben in den Druckcylindern ist jeder der letzteren mit einer Steuerung ausgestattet, die wieder von einer Hilfssteuerung beeinflusst wird, welche ihre Verstellung durch die sich senkenden und hebenden Druckplatten erfährt.

Die für die Einfärbung der Druckplatten erforderlichen Farbwerke sind ausserhalb derselben auf Schienen angeordnet und bestehen entweder in Farbkissen, welche sich unter den Farbwalzen entlang bewegen, bevor sie von der Seite unter die Druckplatten treten, oder es laufen die Farbwalzen selbst unter den Druckplatten entlang. Im ersteren Fall senkt sich jede der letzteren um die Hälfte ihres Hubes, um Farbe von den Druckkissen aufzunehmen, bevor sie auf den zu bedruckenden Stoff gelangt, im letzteren Fall ist dies nicht erforderlich. Das Herein- und Herausbewegen der einzelnen Farbwerke sowohl als auch die Seitwärtsführung des ganzen auf Schienen laufenden Rahmens mit den Druckplatten, Farbwerken und Luftdruckcylindern wird durch die auf- und absteigenden Druckplatten dadurch bewerkstelligt, dass jeder der dieselben tragenden zweitheiligen Kniehebel an seiner Gelenkstelle mit je einem Lenker verbunden ist, der auf einer Welle fest gelagert ist, welche, sobald die Druckplatte sich hebt oder senkt, durch Vermittelung des auf ihr festsitzenden Hilfslenkers eine Drehung erfährt. Diese Drehung übertragen die beiden Wellen unter Vermittelung geeigneter Kuppelungen einerseits auf den Bewegungsmechanismus für das Farbwerk, andererseits auf denjenigen für die Seitwärtsbewegung des ganzen Druckwerks.

Um die ganze Druckmaschine mit dem zu bedruckenden Material mit Leichtigkeit gegenüber einer Trockenkammer, in welche das fertige Product eingeführt wird, einstellen zu können, ist der Arbeitstisch selbst wieder auf Rollen gelagert, welche auf geeigneten Schienensträngen laufen.

Der Raum, welchen die in der *Kirkcaldy Linoleum Comp.* mit Vortheil angewendete Maschine einnimmt, beträgt nach *Industries* 10 Fuss 3 Zoll Höhe, 11 Fuss 6 Zoll Breite und 13 Fuss 6 Zoll Länge. *Glafey.*

Neuerungen in der Technik der Glasindustrie.

Mit Abbildungen.

Flintglasofen von *Atwater.* In der *Americ. Manufact.*, Bd. 50 S. 674 und Bd. 51 S. 112, wird ein von *Atwater* construirter *Flintglasofen* beschrieben, der in mancher Beziehung von den gebräuchlichen Constructionen abweicht. Derselbe besitzt eine runde Ofenkammer *A* (Fig. 1 und 2), die von einem Gewölbe *B* bedeckt ist. Rundum befinden sich acht mit Kanälen *C* und *D* versehene Pfeiler *E*, zwischen denen die bedeckten Häfen *F* aufgestellt sind. Die als Generator gedachte Feuerung *G* ist in der Mitte der Ofenkammer angeordnet. Die Beschickung derselben mit festen Brennstoffen erfolgt durch die seitliche Oeffnung *H*. Oberhalb derselben münden in den Generator acht Luftkanäle *I*, durch welche die zur vollständigen Verbrennung der im Generator erzeugten Heizgase nöthige Luftmenge eintritt. Die hierdurch gebildete Flamme steigt zunächst in dem Ofenraume *A* hoch und strömt sodann gleichmässig nach der Peripherie der runden Ofenkammer. Am Fusse der vorerwähnten acht Wandpfeiler befinden sich nämlich je zwei Absaugöffnungen *K*. Durch diese verlassen die Verbrennungsproducte, die Häfen umspülend, den Ofen, steigen in den senkrechten Pfeilerkanälen *D* hoch und gelangen von hier in die Abzugsrohre *M*, welche in genügender Höhe in die Luft ausmünden und so den Schornstein abgeben. Diese Rohre *M* (im Ganzen 16 Stück) sind nun wieder zu je zwei in einem Rohre *N* von entsprechend grösserem Durchmesser eingeschlossen, so dass freier Raum im Inneren der Rohre *N* übrig bleibt, um die oben angesaugte frische Luft in genügender Menge nach unten strömen zu lassen. Hierbei tritt eine hochgradige Erwärmung derselben ein. Die Fortsetzung der Rohre *N* bilden die Kanäle *C*, welche wiederum in die fast wagerecht angelegten, in den oberen Theil des Generators einmündenden Kanäle *I* auslaufen. Die secundäre Verbrennungsluft soll bei dieser Construction ziemlich hoch vorgewärmt werden; für den Fall, dass der Ofen zu heiss geht, kann die Hitze dadurch vermindert werden, dass ein in jedem der acht Heissluftkanäle *I* bei *P* angelegter Schieber ganz oder theilweise geöffnet wird.

Fig. 1.

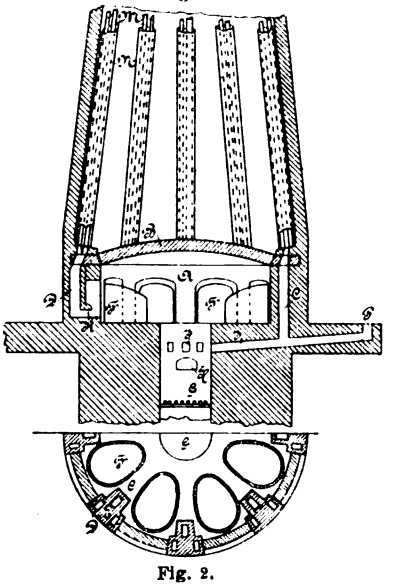


Fig. 2.
Flintglasofen von Atwater.

Glasofen von *L. West.* Während man für gewöhnlich bei der Herstellung von Spiegelglas und anderen feineren Glassorten die geschmolzene Glasmasse in Tiegeln einschmilzt und auch darin läutert, geschieht letzteres bei dem Glasofen von *Leonhard West* in Ravenhead, England, zum Theil bereits in einem Wannenofen und wird sodann in Tiegeln beendet (D. R. P. Nr. 68774 vom 14. September 1892).

Die Glasmasse wird in der Abtheilung *M* (Fig. 3 und 4) eingeschmolzen, fliesst unter der mit einer Kühlvorrichtung versehenen Brücke *O* vorbei in die Abtheilung *N*. Hierdurch wird bereits eine Reinigung des Glases erzielt, weil bekanntlich die noch nicht geschmolzenen Materialien auf dem geschmolzenen Glase schwimmen. Mit diesem Wannenofen ist eine ringförmige Ofenkammer *E* verbunden, auf deren drehbarem Boden Tiegel *P* aufgestellt sind. Der

Digitized by Google

Boden *A* besteht aus einer ringförmigen Drehscheibe, die von Rollen getragen wird, welche in einer U-förmigen Schiene *R* Führung erhalten. Eine weitere Führung gibt der Laufkranz *W*, welcher um die Standsäule *B* drehbar und mit der Drehscheibe *A* verstrebt ist. Auf der Aussenseite ist der Laufkranz *W* mit Zähnen versehen und wird mittels eines Schneckengetriebes in Bewegung gesetzt. Um in der Ringkammer *E* eine bestimmte Temperatur zu unterhalten, wie solche nöthig ist, um ein zu starkes Abkühlen des in den Tiegeln befindlichen Glases zu verhüten,

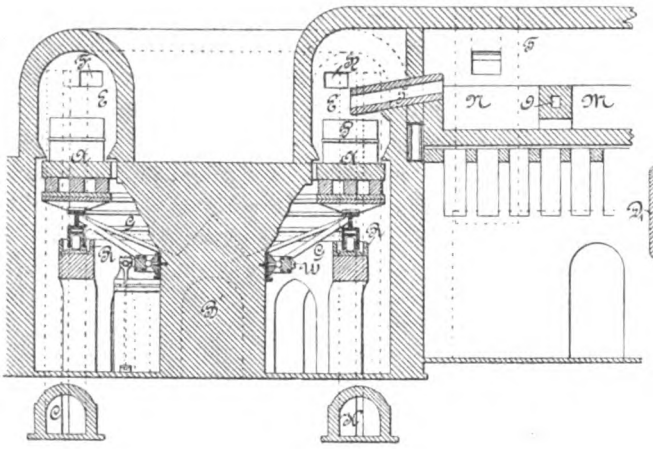


Fig. 3.

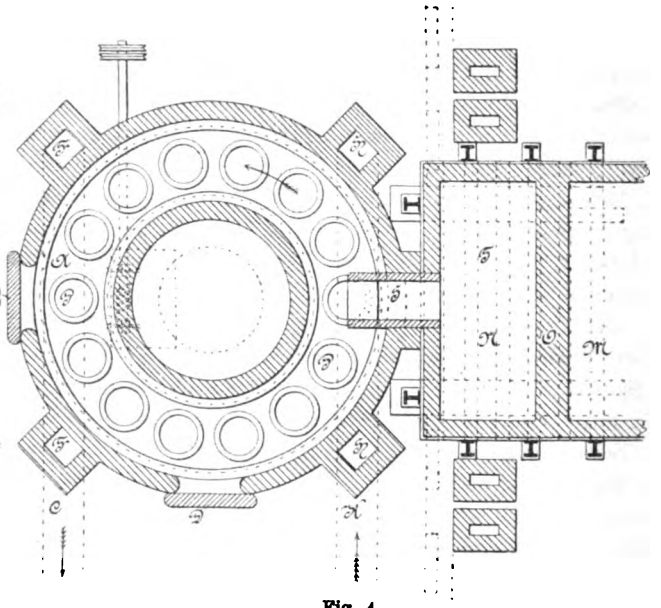


Fig. 4

Glasofen von West.

wird dieselbe entweder aus dem Glasschmelzofen *T* oder aus einem besonderen Ofen mit heissen Verbrennungsgasen versorgt. Diese steigen, aus der Leitung *K* kommend, in den beiden senkrechten Kanälen *H* auf, durchziehen die Ringkammer *E* und werden durch zwei Abzugskanäle *F* und die Leitung *C* zum Schornstein abgesaugt. *D* und D_1 sind Thüren, aus welchen die fertig geläuterten Tiegel herausgenommen und durch leere ersetzt werden.

Der Arbeitsgang ist hiernach leicht zu übersehen. Das Glas steigt in der Abtheilung *N* auf und wird durch die Rinne *S* in die auf der Drehscheibe *A* stehenden leeren Tiegel *P* der Reihe nach abgelassen. Sobald der zuerst gefüllte Tiegel vor der Thür D_1 anlangt, wird er, fertig geläutert, herausgehoben und sein Inhalt an geeigneter Stelle verarbeitet, gleichzeitig aber ein leerer Tiegel aus der Rinne *S* mit Glas gefüllt. Sollte während der Zeit, welche die Tiegel gebrauchen, um von der Rinne *S* bis zur Thür D_1 zu gelangen, der Tiegelinhalt noch nicht fertig geläutert sein, so kann das Entnehmen und Wiedereinsetzen der Tiegel auch erst durch die zweite Thür *D* erfolgen. Auch kann in der Weise gearbeitet werden, dass durch die erste Thür D_1 lediglich die gefüllten und fertig geläuterten Tiegel herausgenommen und gleichzeitig durch die zweite Thür *D* durch leere ersetzt werden, so dass also das Füllen der Tiegel durch die Rinne *S*, das Herausnehmen durch die Thür D_1 und das Einsetzen leerer Tiegel durch die Thür *D gleichzeitig* erfolgt.

Glasofen mit abgedecktem Schmelz- und Arbeitsraum von *Henning und Wrede.* Der neue *Glasschmelzofen* der Firma *Henning und Wrede* in Dresden sucht die bekannten Mängel, welche aus der Berührung des Glases mit den Verbrennungsproducten entstehen, dadurch zu beseitigen, dass der Schmelzraum theilweise, der Arbeitsraum gänzlich *überdeckt* wird. Das Wesen dieser Erfindung (D. R. P. Nr. 67505 vom 22. October 1891) soll an einem Glasschmelzwannenofen (Fig. 5) erläutert werden.

In dem Schmelzraume *A*, welcher durch den Kanal *B* beheizt und durch die Oeffnung *C* mit den einzuschmelzenden Materialien beschickt wird, ist von einer Seitenwand zur anderen eine Anzahl Balken *a* angeordnet, und zwar entweder dicht neben einander, so dass die Balken selbst das darunter befindliche Schmelzgut vor der unmittelbaren Einwirkung der Verbrennungsproducte schützen, oder aber in gewissen Abständen von einander. In letzterem Falle werden die Zwischenräume zwischen ihnen durch Platten *b* überdeckt, die zweckmässig eine gewölbte Form erhalten, und sich vor Erhöhungen *c* der Balken stützen. Die Balken lagern in den Seitenwänden des Ofens entweder fest oder frei, oder man lässt sie in Falzen der Seitenwände geführt schwimmen. An den in die flüssige Masse tauchenden Theilen versieht man sie zweckmässig mit Löchern

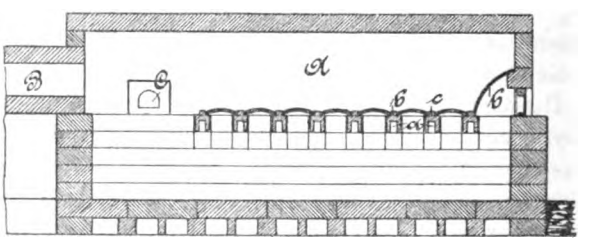


Fig. 5.

Glasofen von Henning und Wrede.

oder Aussparungen, um den Durchfluss der geschmolzenen Glasmasse von dem einen Ende des Ofens zum anderen nicht zu hindern. Es empfiehlt sich, diese Durchlässe in den auf einander folgenden Ueberbrückungen an verschiedenen Stellen anzubringen, so dass die Glasmasse, um von einem Ende zum anderen zu fliessen, einen sehr grossen Weg machen muss. Zu den in die flüssige Glasmasse tauchenden Balken *a* darf nur ein Material verwendet werden, welches sich neutral zum Schmelzgut verhält.

Diese Ofeneinrichtung, durch welche jegliche zersetzende oder verunreinigende Wirkung der Verbrennungsproducte

Digitized by Google

auf das Schmelzgut vermieden wird, erfordert zwar gegenüber anderen Glasöfen mehr Brennstoffe; indessen wird dieser Nachtheil durch die vorstehend angeführten vortheilhaften Wirkungen der Abdeckungen in den meisten Fällen mehr als ausgeglichen werden.

(Fortsetzung folgt.)

Bréguet's Stationsrufer.

Mit Abbildungen.

In wesentlich anderer Weise als *H. Wetzer* (vgl. 1892 283 * 38 und 1893 288 * 17) hat das Haus *Bréguet* in Paris die Möglichkeit zu beschaffen versucht, dass irgend eine von mehreren in eine Telegraphenlinie eingeschalteten Stationen eine bestimmte andere rufe, ohne dass zugleich die übrigen Stationen gerufen werden. Die dazu verwendeten Apparate sind seit mehreren Jahren bei den französischen Eisenbahnen im Gebrauch und bewähren sich ganz gut.

Der eigentliche Rufer ist nach *Lumière Électrique*, 1893 Bd. 49 * S. 405, eine Art Zeigertelegraph. Das Zifferblatt desselben enthält ausser einer der Anzahl der Stationen (z. B. 13) entsprechenden Anzahl von Feldern deren noch zwei; das auf 13 folgende trägt die Inschrift „besetzt", das letzte das Wort „frei". Das Steigrad besitzt dem entsprechend 15 Zähne. Jede Rufstromgebung in der Telegraphenlinie veranlasst die Sendung eines Localstromes durch den Elektromagnet des Zeigertelegraphen in allen Stationen, und in Folge dessen rückt der auf das Steigrad wirkende Ankerhebel des Elektromagnetes den Zeiger um ein Feld weiter. Will nun z. B. eine Station die Station 6 rufen, so schickt sie durch 6maliges Drücken auf ihren Druckknopf 6 Ströme in die Linie; dadurch rücken alle Zeiger, welche bisher auf „frei" standen, auf das Feld 6, und in der Station 6 schliesst ein aus dem Steigrade vorstehender Stift, welcher jetzt mit einer Contactfeder in Berührung gekommen ist, den Strom einer zweiten Localbatterie dauernd durch den Wecker. In den Steigrädern der anderen Stationen nehmen die Contactstifte eine andere Stelle ein, der Nummer der Station entsprechend, und deshalb kann in keiner anderen Station die Klingel dauernd läuten, wohl aber thut sie dies während des Umlaufes des Zeigers in jeder Station einmal vorübergehend, nämlich während in ihr der Stift an der Feder vorbei gleitet.

Hat die Station 6 den Weckruf vernommen, so drückt sie noch so vielmal (8mal) auf ihren Druckknopf, dass alle Zeiger auf „besetzt" rücken. Alle Stationen wissen jetzt, dass zwei Stationen mit einander in Verkehr getreten sind; am Schluss aber entsendet die eine der beiden Stationen noch einen Strom, um die Zeiger in allen Stationen wieder auf „frei" zurückzuführen.

Die Gesammtanordnung für eine *Telephonlinie* $L_1 L_2$ mag mit der durchsichtigen Skizze Fig. 1 erläutert werden. Hier ist in jeder Station bei n ein Draht von $L_1 L_2$ zur Erde E abgezweigt. Derselbe durchläuft zunächst den Elektromagnet eines Relais R, geht dann an die Achse des metallenen Hebels h und von der Contactschraube q nach der Achse des selbstthätigen Telephonumschalters H und bei dessen Ruhelage über r, v nach E. Wenn man auf den Druckknopf drückt, so wird der Hebel h von q an c gelegt und schliesst die Batterie B; der eine Batteriepol liegt ja über v an Erde E, der andere wird jetzt durch R hindurch mit $L_1 L_2$ verbunden, in allen anderen Stationen geht daher ein Stromzweig von n durch das Relais R nach h, q, H, r zur Erde E und alle Zeiger rücken um ein Feld weiter, weil der Ankerhebel von R einen Localstrom durch den Elektromagnet des Rufers sendet. Hat die zu rufende Station den Ruf vernommen und ihn damit beantwortet, dass sie alle Zeiger auf „besetzt" weiter rücken macht, so nehmen die rufende und die gerufene Station ihre Telephone von H ab und schalten dadurch beim Emporgehen des Hebels H an den Contact d diese und die Mikrophone in der sonst üblichen Weise ein.

Sowohl zwischen L_1 und n, wie zwischen n und L_2 wird einer der in Frankreich üblichen Blitzableiter eingeschaltet, welcher zwei mit Spitzen in grösserer Zahl versehene Platten enthält, von denen die eine mit der Leitung $L_1 L_2$, die andere mit der Erde E verbunden ist.

Für Morse-Telegraphenstationen fällt die Schaltung etwas verwickelter aus; sie lässt sich mit der vereinfachten Skizze Fig. 2 erläutern. Für gewöhnlich liegt in allen Stationen der Hebel u des Kurbelumschalters U auf dem

Fig. 1.

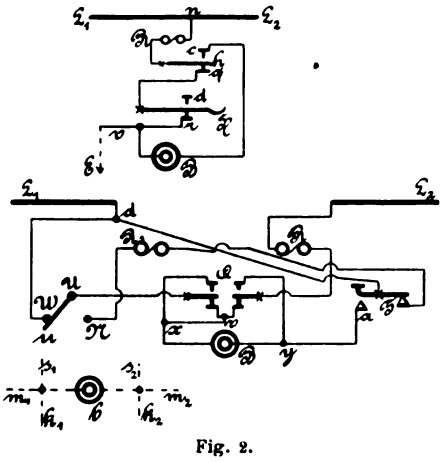


Fig. 2.
Bréguet's Stationsrufer.

Contacte W und stellt so einen Stromweg aus L_1 über d, W, u, die beiden Hebel des Rufstromsenders Q und das polarisirte Relais R nach L_2 her. Will die Station telegraphiren, so stellt sie den Arm u von W auf N und schaltet so den Morse-Taster T und das Relais R_1 über N, u, v in die Linie $L_1 L_2$ ein. Zwischen L_1 und d ist ein Galvanoskop eingeschaltet.

Will eine Station eine andere — z. B. wieder die Station 6 — rufen, so drückt sie 6mal auf ihren Rufknopf und legt dadurch 6mal die beiden Hebel des Senders Q von den unteren Contacten an die oberen und entsendet 6 Rufströme von der Batterie B über y und R in L_2 und über x, W und d in L_1. Die polarisirten Relais R sprechen in allen Stationen an, bringen wieder durch Localströme der jetzt in s_1, s_2 geschlossenen Batterie b alle Zeiger auf das sechste Feld und schliessen bloss in der Station 6 den Strom der Batterie b in k_1, k_2 dauernd durch die Rufklingel; nach der a. a. O. gegebenen Stromlaufskizze lässt sich übrigens in jeder Station mittels eines Umschalters nach Belieben eine Tagklingel oder eine Nachtklingel einschalten. Die gerufene Station 6 bewegt nun wieder mittels ihres Rufknopfes alle Zeiger auf „besetzt" und die rufende und die gerufene Station stellen ihre Umschalter U auf N, worauf beide zum Telegraphiren bereit sind. Wenn

Digitized by Google

aber jetzt eine von ihnen ihren Morse-Taster T auf den Arbeitscontact a niederdrückt, so sendet die Batterie B den Telegraphirstrom von y aus in den Leitungszweig L_1 und von x aus über v und R in den Zweig L_2; die Telegraphirströme haben also eine andere Richtung als die Rufströme, und die ersteren mit durchlaufenem Relais R sprechen deshalb nicht auf sie an, bewegen daher auch die Zeiger nicht. Dagegen schliesst jetzt das Relais R_1 der empfangenden Station die Localbatterie b in m_1, m_2 durch den Morse, welcher demnach die ankommenden Zeichen niederschreibt. Nach Beendigung des Telegramms werden in den beiden Stationen die Kurbeln der Umschalter U wieder auf W gestellt und die Zeiger auf „frei" weitergeführt.

Es ist a. a. O. ausgesprochen, dass bei der Schaltung nach Fig. 1 das Gespräch zweier Stationen von den übrigen nicht mitangehört werden könne; dies ist indess, sofern nicht etwa zu dem Zwecke noch besondere Vorkehrungen getroffen sind, nicht der Fall, weil doch jede Station durch Abnehmen ihres Telephons vom Haken H dasselbe in die von n nach E laufende Abzweigung der Linie einschalten kann. Wohl aber wird es nicht schwer halten, während der Stellung des Zeigers auf „besetzt" die Abzweigung hinter R unter Ausschluss des Telephons und des Ruftasterhebels h unmittelbar an Erde E zu führen. Aehnlich verhält sich's auch bezüglich der Schaltung nach Fig. 2, wo auch jede Station jederzeit je nach der Stellung des Armes u Ströme von Q bezieh. von T aus entsenden, sowie die ankommenden Zeichen mitlesen kann.

Zum Schluss mag noch darauf hingewiesen werden, dass der Grundgedanke dieses Stationsrufers sich bereits in dem 1849 in Oesterreich patentirten, zur Benutzung neben den damals bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Gebrauch stehenden *Bain-Ekling*'schen Nadeltelegraphen bestimmten Stationsrufer von *A. Schefczik* in Wien findet, den ich u. A. auch in dem geschichtlichen Ueberblicke über die Stationsrufer in den *Technischen Blättern*, 14. Jahrg. 4. Heft, kurz beschrieben habe. Noch grösser ist seine Verwandtschaft mit dem auf belgischen und französischen Bahnen benutzten Stationsrufer des Belgiers *A. A. Daussin de Nalinne*, welcher 1865 in England unter Nr. 910 patentirt worden ist. *Ed. Z.*

Einrichtungen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft zu selbsthätiger Anzeige der Fehlerstellen in elektrischen Leitungsnetzen.

Bei Anlagen von so grosser Ausdehnung, wie z. B. bei den *Berliner Elektricitäts-Werken*, deren Beleuchtungsgebiet eine Fläche von nahezu 7 qkm bei einer Gesammtlänge aller unterirdischen Strassenkabel von 700 km umspannt, ist die Auffindung von Fehlerstellen im Leitungsnetz während des Betriebes von höchster Wichtigkeit, und es muss gefordert werden, dass dieselbe ohne besonderen Aufwand von Zeit und Mitteln durchgeführt werden kann. Unter anderem haben die häufigen, bei Pflasterarbeiten und Aufgrabungen von fremder Hand am Strassenrohrnetze verursachten äusseren Kabelverletzungen hier das Verlangen nach einer zuverlässigen *selbsthätigen* Störungsanzeige geweckt, und zu Beginn des Jahres 1892 wurden zwei Arten selbsthätiger Fehleranzeige von der *Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft* ausgearbeitet und in den Centralstationen der *Berliner Elektricitäts-Werke* eingeführt.[1]

[1] Ausführlicher hat über dieselben der Ingenieur der *Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft* Dr. *Kallmann* in seinem Vortrage im Berliner Elektrotechnischen Vereine berichtet; vgl. *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1893 * S. 155.

Diese durch Patente geschützten Einrichtungen haben jede auftretende Verletzung eines Kabels sofort durch Lärmsignal anzuzeigen und auch den Bezirk anzugeben, innerhalb dessen die Störung vorgekommen ist. Hierzu werden die in alle Strassen- und Hausanschlusskabel isolirt miteingesponnenen Prüfungsdrähte benutzt, welche bekanntlich die Spannung an verschiedenen Netzpunkten, vornehmlich an den Enden der Speiseleitungen, von der Centrale aus zu messen gestatten. Dieselben werden derart geschaltet, dass zwischen der Kupferseele des Kabels und dem daneben befindlichen Prüfungsdrahte ein bestimmter Spannungsunterschied hergestellt wird. Beim Eintritt einer Kabelverletzung erleidet dieser in Folge des zwischen dem Prüfungsdraht und der Kabelseele entstehenden Kurzschlusses eine wesentliche Aenderung, durch welche ein in jede Prüfungsdrahtleitung in der Centralstation eingeschaltetes Relais erregt und ein Alarmsignal in Thätigkeit gesetzt wird. Auf diese Weise wird das Auftreten eines Isolationsfehlers im Kabelnetze sofort selbsthätig in der Centrale gemeldet, ohne dass die mittels derselben Prüfungsdrähte erfolgenden Spannungsmessungen gestört werden, und aus der Nummer der gefallenen Relaisklappe der ungefähr der Grösse eines Häuserviertels entsprechende Bezirk angezeigt, in welchem die Fehlerstelle liegt und wo dann die Auffindung und Abtrennung des schadhaften Kabels mit Leichtigkeit stattfinden kann.

Ausser diesen von der *Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft* für sämmtliche Stationen der *Berliner Elektricitäts-Werke* gelieferten Störungsmeldeapparaten ist für letztere ferner eine für alle Betriebsverhältnisse anwendbare selbsthätige *Erdschlussanzeige* eingerichtet worden. Dieselbe ermöglicht in jedem noch so ausgedehnten Leitungsnetze — mag dies ober- oder unterirdisch geführt sein und mögen in den Kanälen Kabel oder blanke Leitungen liegen — auf einfache Art eine dauernde leichte Controle des Isolationszustandes nicht allein des gesammten Netzes, sondern jedes einzelnen auch noch so kleinen Bezirks und nicht minder unter den verschiedenartigsten Betriebsverhältnissen und während des Betriebes ein sofortiges selbsthätiges Lärmschlagen und die Anzeige der Fehlerstelle bei eintretenden Erdschlüssen.

Bei Erdschlüssen wird erfahrungsgemäss der grösste Theil der elektrischen Energie vornehmlich zu Wärmewirkungen am Erdschlussorte selbst oder in der nächsten Umgebung der Leckstelle vernichtet und nur ein kleiner Rest der Spannung verzehrt sich als Spannungsabfall durch die Erde von der Erdschlusstelle des einen Pols bis zu einer solchen des anderen. Demgemäss wird bei diesen *Erdschlussanzeigern* die Grösse der bei Erdschlüssen an verschiedenen Stellen der Erde herrschenden Potentiale festgestellt und durch Signalrelais, sowie einfache Galvanometerangabe (Voltmeter bis zu 10 Volt zeigend) sofort in der Centrale selbsthätig die Stelle des Isolationsfehlers angezeigt.

Man hat es hierbei vollständig in der Hand, die Empfindlichkeit der Controleinrichtung nach Belieben herzustellen, d. h. man kann Relais von einer Empfindlichkeit anbringen, dass sie bei beispielsweise 0,25 Volt Spannung erregt werden, aber auch erst bei 0,5, 1 und mehr Volt, je nachdem es wünschenswerth ist, schon ganz geringe, oder erst bedeutende Erdschlüsse signalisirt zu erhalten. Hat man den Fehlerbezirk angezeigt erhalten, so trennt man nur in dem betreffenden Abzweigekasten die sich dort verzweigenden Controldrähte des Bezirkes und findet aus der Niederspannungsmessung der verschiedenen Erdpotentiale des Bezirkes selbst die Richtung, z. B. die Häuserfront eines Viereckes, in welcher der Erdschluss liegt. Indem man nun sich möglichst viele und gute Erdleitungen jedes Controldrahtes in jedem Bezirke schafft, nach Befinden auch den Controldraht, wenn auch blank, in die Hausanschlüsse und Installationen abzweigt, gewinnt man um so bestimmtere Angaben betreffs der Fehlerstelle. Je zahlreicher und kleiner die einzelnen Bezirke gemacht werden, desto genauer ist die Ortsbestimmung des Fehlers.

Die Theorie dieser Einrichtung beruht auf der Theorie der Stromvertheilung in der Erde, und aus den Gesetzen derselben ergeben sich die Grundsätze der Beeinflussung von Schwachstrom, z. B. Fernsprechnetzen durch benachbarte Starkstromanlagen, ebenso wie die Maassnahmen zur möglichen Verminderung dieser Einwirkungen, wie z. B. die Verwendung blanker Leitungen als Mittelleiter in Mehrleiteranlagen, aus dieser Theorie gefolgert werden können.

Diese beiden Störungsanzeiger greifen in einander und bieten eine vollkommene Gewähr für die Ueberwachung des ganzen Leitungsnetzes; durch die dabei bezirksweise vorgenommene Verbindung der Prüfungsdrähte wird ja das grosse Netz in kleine Bezirke abgetheilt.

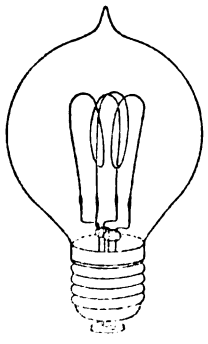
Digitized by Google

Doppelfaden-Glühlampen der Elektricitätsgesellschaft zu Hamburg.

Mit Abbildung.

Um die Betriebskosten der elektrischen Beleuchtungsanlagen möglichst herabzudrücken, liefert die *Elektricitätsgesellschaft zu Hamburg* zur Patentirung angemeldete neue Glühlampen mit zwei Fäden in einer Lampe unter der Bezeichnung als „Bifilar-Glühlampen". Die Lampen der Type A gestatten entweder einen Faden allein, oder beide Fäden gleichzeitig einzuschalten; bei den Lampen der Type B können beide Fäden nur gleichzeitig eingeschaltet werden.

Wird der zweite Faden erst eingeschaltet, nachdem der erste durchgebrannt ist, so wird die Lebensdauer der Lampe verdoppelt, wird er dagegen eingeschaltet, während der erste noch leuchtet, so wird die Leuchtkraft der Lampe verdoppelt.



Doppelfaden-Glühlampe.

Die Möglichkeit, den zweiten Faden nach Belieben ein- und auszuschalten, wird dadurch geboten, dass die Lampen mit dem auch zum Patent angemeldeten „Bifilar-Sockel" der Gesellschaft versehen sind. Die Ein- und Ausschaltung des zweiten Fadens erfolgt im Sockel und wird durch einen einfachen Handgriff bewirkt; sie bereitet auch dem Laien keine Schwierigkeiten.

Die Lampen der Type B sollen in erster Linie für Anlagen, in denen mit 150 bis 220 Volt Spannung gearbeitet wird, verwendet werden; für diesen Zweck werden die Lampen mit hinter einander geschalteten Fäden geliefert. In Lampen für Anlagen, in denen mit den allgemein gebräuchlichen Spannungen gearbeitet wird, sind die Fäden parallel geschaltet. Man erlangt so Lampen von 40, 64, 150 und 200 Normalkerzen.

Die Vortheile, die diese Bifilarlampen im Vergleich mit ähnlichen Lampen anderer Fabriken bieten, liegen in der streng gleichen Leuchtkraft der beiden Fäden. Frühere Versuche, Lampen mit zwei Fäden anzufertigen, sind gewöhnlich an deren Ungleichmässigkeit gescheitert.

Die Chemische Industrie auf der Columbischen Weltausstellung im J. 1893.

Von Dr. **Otto Mühlhäuser.**

(Fortsetzung des Berichtes S. 91 d. Bd.)

III.

Die Erdölindustrie.

Unter Erdöl verstehen wir bekanntlich eine in der Erdrinde vorkommende, aus thierischen Fetten gebildete Flüssigkeit.[1]

Die Zusammensetzung dieser Flüssigkeit dürfte im Allgemeinen abhängen:

1) von der Art der zersetzten Fette bezieh. vom früheren Mischverhältnisse der einzelnen Fettsäureester;

2) von der Form, in welcher die Fettsäuren vor der Reaction, der Erdölbildung, vorgelegen haben, ob als Fettsäureglycerid, oder als freie Fettsäure, oder als fettsaurer Kalk;

3) von dem Orte der Reaction bezieh. des Vorkommens;

4) von den die Atomverschiebung bedingenden Factoren (Druck und Temperatur);

5) von der Dauer der Einwirkung, dem geologischen Alter des Oeles.

Daraus erhellt, dass jede einzelne Lagerstätte ein Oel eigenster Zusammensetzung birgt. Sämmtliche bis jetzt untersuchten Erdöle *geben beim Destilliren* Kohlenwasserstoffe, welche zwei grossen Reihen angehören. Der einen Reihe ist die „offene" Kohlenstoffkette, der anderen die „geschlossene", der Ring, eigen. Ob diese Kohlenwasserstoffe im Oel als solche vorhanden oder aber Spaltungsproducte complicirterer Verbindungen sind, ist unerforscht. Die Erdöle von Baku geben beim Destilliren Kohlenwasserstoffe, welche Vertreter beider Kohlenwasserstoffklassen enthalten, neben Unreinigkeiten, welche den nichtfettischen Antheilen der zersetzten Seethierleichen entstammen.

Die Spaltung der Kohlenwasserstoffe in bestimmte Gesellschaften ist die Absicht der Verarbeitung. Jede Gesellschaft birgt Individuen von gleichen oder ähnlichen Eigenschaften. Charakteristisch für die Glieder einer solchen Gruppe bezieh. für diese selbst ist Lösungsvermögen bei leichter Flüchtigkeit, effectvolle Brennbarkeit bei hinreichend hohem Siedepunkt, Schmierfähigkeit bei genügender Viscosität. Diesen Eigenschaften verdanken die einzelnen Kohlenwasserstoffgruppen ihre Verwendung zum Lösen, Verdunsten, Brennen, Ueberziehen, Schmieren. Die aus den Oelen von Baku hergestellten Präparate kann man, ihrer Verwendung gemäss, zweckmässig in folgende vier Hauptgruppen eintheilen:

I. Lösungsöle oder Benzine,
II. Leuchtöle oder Petrole,
III. Salbenöle oder Vaseline,
IV. Schmieröle oder Maschinenöle.

Aus den amerikanischen Oelen gewinnt man ausserdem noch eine wachsartige Substanz, das Paraffin.

Die reichsten Erdölgebiete besitzen Russland und die Vereinigten Staaten von Nordamerika. Beide Länder haben sich an der Beschickung der Ausstellung betheiligt. Wir werden es hier daher mit der russischen und nordamerikanischen Erdölindustrie allein zu thun haben.

Russland.

Das bei weitem erdölreichste Gebiet Russlands ist das Gebiet von Apscheron am Kaspi-See. Das Erdöl findet sich dort in den miocänen Schichten.

Die in Anwendung stehenden Bohrmethoden sind: die gewöhnliche Drehbohrung, Freifallbohrung mit *Fabian*scher Schere, Wasserspülmethode mit Freifallschere.

Die Verarbeitung des Rohöls geschieht zum Theil in Baku, zum Theil in anderen Städten des russischen Reiches, in Moskau, Petersburg, Riga u. s. w. Man unterscheidet in Baku namentlich zwischen zwei Rohölen, der Naphta aus der Gegend Balachani-Sabuntchi und der Naphta von Bibiejbat. Erstere wird hauptsächlich verarbeitet, letztere nur von einzelnen Firmen.

[1] Unsere Kenntniss über die Bildung des Erdöls in der Natur verdanken wir bekanntlich den klassischen Arbeiten *C. Engler*'s.

Digitized by Google

Folgende Tabelle erläutert die Verschiedenartigkeit der Oele aus den beiden Gebieten:

Naphta von	Spec. Gew.	Bei Grad Cels.	Flammpunkt
I. Balachani . . .	0,877	15° C.	33,5° C.
II. Bibiejbat . . .	0,872	15° C.	17,0° C.

Die am schiffbaren Wasser belegenen Raffinerien erhalten das Rohöl entweder auf der Eisenbahn oder durch Tankschiffe zugeführt, oder — wie die Fabriken in Baku — durch Rohrleitungen. Letztere sind meist durch Pumpstationen unterbrochen und stehen einerseits mit den um den Bohrbrunnen herum angelegten Reservoirs, andererseits mit den Rohpetrolreservoirs der Raffinerien in Verbindung.

α) Die Verarbeitung des Rohöls von Balachani.

Das Roherdöl wird entweder „continuirlich" in mit einander zu einer Batterie verbundenen Kesseln oder „periodisch" in einzelnen Kesseln destillirt.

Das periodische Verfahren ist das gebräuchliche, es soll hier erörtert werden.

Jede Erdölraffinerie besteht wesentlich aus folgenden Theilen:

1) Aus den grossen Rohölspeichern.
2) Aus der Destillationsanlage, bestehend aus:
   a) einem bezieh. mehreren oder vielen Destillationssystemen zum Abtreiben von Benzin, Kerosin und schwereren Leuchtölen;
   b) einer bezieh. mehreren Destillationsbatterien zum Abtreiben der leichten und schweren Schmieröle (Spindel-, Maschinen- und Cylinderöl).
3) Aus einem chemischen Reinigungsbetriebe, mit Anlage zum Reinigen von:
   a) Leuchtölen;
   b) Schmierölen.
4) Aus den verschiedenen Behältern zum Aufbewahren der Zwischen- und Endproducte.
5) Aus der Dampfkesselanlage:
   a) mit Maschinenhaus;
   b) mit Dampfüberhitzeranlage.

Die Rohölbehälter werden meist — wenigstens ausserhalb des Erdölgebietes — aus Kesselblech angefertigt und fassen gewöhnlich zwischen 10000 und 20000 Barrels. In der Nähe der Quellen hat man Gefässe, welche bis zu 600000 Barrels fassen. Diese Riesenvorrathsbehälter liegen im Boden, sind mit Kalkstein aufgemauert und mit Holz überdacht. Der Boden ist einfach aus gestampftem Lehm erstellt.

In den Behältern bleibt das Rohöl längere Zeit stehen und setzt währenddem Wasser und der Quelle entstammende erdige Antheile ab. Die Reservoire sind durch eine Pumpenstation mit den Destillirblasen verbunden.

Das Destillationssystem zum Abtreiben von Naphta, Kerosin und schweren Leuchtölen besteht aus einer grossen, schmiedeeisernen Blase mit Condensirschlange und verschiedenen Reservoirs zur Aufnahme der verschiedenen Destillate. Die schmiedeeiserne bezieh. auch stählerne Blase besteht aus einem liegenden, von einem oder mehreren Flammrohren durchzogenen Cylinder und ist so eingemauert, dass das im Flammrohre erzeugte Feuer aus dem Rohre unter den Kessel und dann noch um die Kesselwände herum streicht. Die Blase steht mit einem Dampfüberhitzer in Verbindung, dessen eines Ende mit den Dampfkesseln, das andere mit der Blase verbunden ist und darin am Boden endigt. Der Blasenhelm endigt in einer Schlange. Ein Theil der Kühlleitung wird durch ein Reservoir, den Naphtavorwärmer, geführt. Derselbe hat dieselbe Grösse wie die Blase und liegt über derselben; der Rost der Schlange liegt in einem Kühlbottich, der mit Wasser gefüllt ist. Das Schlangenende führt in eine, mit einer Scheidewand versehene Vorlage, welche mit den verschiedenen Oelbehältern in Verbindung gebracht ist. Dieses aus Dampfüberhitzer, Blase, Naphtavorwärmer, Wasserkühler, Vorlage und Vorrathsbehältern bestehende Destillirsystem kann zweierlei Zwecken dienen: einmal zur Fabrikation von Residuen für die Destillation auf helle Oele, dann auch zur Bereitung der als solche verwendeten Residuenmarken. In letzterem Falle lässt man den eingedampften Rückstand einfach in ein Reservoir durch einen am Boden der Blase angebrachten Hahn ablaufen.

A) Die Fabrikation der dunkeln Schmieröle. (Residuen.)

Diese mit Nummern oder Buchstaben bezeichneten Oelmarken finden in Europa, ihrer vorzüglichen Schmiereigenschaften wegen, auf allen Eisenbahnen u. s. w. Anwendung.

Marke A.

Man füllt zunächst Vorwärmer und Blase etwa zu $^3/_4$ mit Rohnaphta an, feuert und treibt das Benzin, später unter Einleiten von mässig überhitztem Dampf das Kerosin über.

Im Kessel verbleibt dann ein braunes Oel, welches man nach einiger Zeit in ein Reservoir abfliessen lässt.

Man destillirt über:

Benzin	1,33 Vol.-Proc.
Kerosin	33,33 „

fängt die Destillate in grossen Reservoirs auf und behält im Kessel 65,33 Proc. Schmieröl.

Die „Marke A" besitzt ein specifisches Gewicht[2] von 0,910 bis 0,912, einen zwischen 140 und 150° C. liegenden Flammpunkt, eine zwischen 180 und 200° C. liegende Entzündungstemperatur, die Viscosität bei 50° C. beträgt beispielsweise $\frac{5 \text{ Min. } 38 \text{ Sec.}}{240} = 1{,}4$; der Cold test-Punkt liegt bei — 21° C.

Das Oel hat ein braunes Aussehen und dient zum Schmieren von Waggonachsen, Transmissionen, Bergwerkswagen und groben Lagern.

Marke B.

Marke B wird dargestellt durch Abtreiben von mehr leicht flüchtigen Antheilen. Man treibt ab:

Benzin	1,33 Vol.-Proc.
Kerosin I	35,33 „
Kerosin II . . .	3,33 „
Solaröl	0,66 „

und erhält eine Ausbeute an „Marke B" von 59,33 Proc.

Das braune Oel hat folgende Eigenschaften: Specifisches Gewicht bei 15° C. = 0,913 bis 0,917, Flammpunkt

[2] Wo die Temperatur, bei welcher das specifische Gewicht bestimmt wurde, nicht angegeben ist, bezieht sich die Beobachtung auf die Temperatur von 15° C.

Digitized by Google

150 bis 170° C., Entzündungstemperatur 190 bis 210° C., Viscosität[3] bei 50° C. $= \frac{8 \text{ Min.}}{240} = 2{,}0$, Cold test-Punkt — 21° C. Dient zu ähnlichen Zwecken wie „Marke A".

Marke C.

Man treibt ab:

Benzin	1,33	Vol.-Proc.
Kerosin I	35,33	„
Kerosin II	3,33	„
Solaröl	3,33	„
Spindelöl I	3,33	„
Spindelöl II	3,33	„

und behält „Marke C" 50,02 Vol.-Proc.

Das Oel „Marke C" dient speciell für Eisenbahnzwecke als Universalöl zum Schmieren von Locomotiven, Dampfcylindern, Waggonachsen, Werkzeugmaschinen u. s. w. Das Oel besitzt ein specifisches Gewicht von 0,917 bis 0,922 bei 15° C., einen Flammpunkt von 175 bis 190° C., eine Entzündungstemperatur von 210 bis 225° C., eine Viscosität[4] von 3,6 bei 50° C. und hat einen Cold test-Punkt von — 12° C.

Marke D

wird erhalten durch Abdestilliren von:

Benzin	1,33	Vol.-Proc.
Kerosin I	35,33	„
Kerosin II	3,33	„
Solaröl	3,33	„
Spindelöl I	3,33	„
Spindelöl II	3,33	„
Spindelöl III	3,33	„

Man bekommt „Marke D" mit 46,69 Vol.-Proc.

„Marke D" dient zum Schmieren von Dampfcylindern. Bei 15° C. beträgt das specifische Gewicht 0,922 bis 0,926, der Flammpunkt liegt bei 200 bis 210° C., die Entzündungstemperatur bei 240 bis 250° C., die Viscosität bei 50° C. $= \frac{22 \text{ Min. } 30 \text{ Sec.}}{240} = 5{,}6$, der Cold test-Punkt bei — 10° C.

B) Die Fabrikation der hellen Schmieröldestillate. (Schmieröldestillation.)

Behufs Destillation der Rückstände lässt man den Blaseninhalt in eine Batterie kleinerer gusseiserner Kessel, deren Inhalt demjenigen der Residuumblase angepasst ist, einlaufen.

Diese Gussblasen sind oval und haben flachen Deckel, der Helm des Kessels steht mit einem dreitheiligen Kühler in Verbindung. Letzterer endigt in einer in einem Kühlfasse liegenden Schlange, ebenso jeder einzelne Theil der Kühlung. Es gelingt mit diesem von Herrn *Max Albrecht* in die Technik eingeführten Apparate die Abtrennung von zersetzten Oelen bei gleichzeitiger Gewinnung der schweren Oele selbst.

Arbeitet man auf helle Schmieröle, so destillirt man auf der grossen Residuumblase — wie bei der Darstellung der dunkeln Schmieröle — zunächst einen Theil der leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffe ab, stellt z. B. „Marke A" dar. Dann lässt man den heissen Blaseninhalt in die gusseisernen Schmierölblasen ablaufen, erhitzt die Kessel über freiem Feuer so hoch, dass eben die Destillation zu beginnen anfängt, stellt den überhitzten Dampf an und treibt die Oele nach dem specifischen Gewichte über.

Oelsorte	Bei 15° C.	Vol.-Proc.
Kerosin II	bis 0,865	3,6
Solaröl	0,865 bis 0,870	5,2
Spindelöl I	0,870 „ 0,875	5,2
Spindelöl II	0,875 „ 0,880	6,3
Spindelöl III	0,880 „ 0,895	14,6
Spindelöl IV	0,895 „ 0,900	5,2
Maschinenöl	—	32,3
Cylinderöl	—	6,3
Theilweise zersetztes Maschinenöl	—	5,2
Theilweise zersetztes Cylinderöl	—	3,1
Erdöltheer und Verlust	—	13,0

Die Destillate, wie sie aus den mit Scheidewand versehenen Vorlagen entfliessen, enthalten noch Wasser suspendirt. Letzteres setzt sich beim Stehen in den Reservoirs vollständig ab. Dickere Oele erwärmt man während dem Abstehen auf etwa 30 bis 40°.

Die Destillate, wie man sie bei Darstellung der Marken A, B, C und D und bei der Destillation der Residuen erhält, haben nun beispielsweise folgende Eigenschaften.

Benzin. Das Benzin, welches mit einem specifischen Gewicht von 0,754 zu destilliren beginnt und bis zum specifischen Gewicht 0,780 aufgefangen wird, hat bei 15° C. ein Durchschnittsgewicht von 0,769. Es hat eine wasserhelle Farbe, fluorescirt schwach, ist leicht beweglich und zeigt einen unangenehmen Geruch. Es schmeckt brennend und hinterlässt auf Papier einen Fettfleck. Aus diesem Grunde ist es für den Handel, ohne weitere Bearbeitung, nicht zu gebrauchen.

Kerosin I. Das Kerosin I-Destillat beginnt mit 0,780 und schliesst mit 0,860. Im Durchschnitt wiegt es bei 15° C. 0,825 bis 0,830. Das Destillat ist farblos und fluorescirt schwach bläulich.

Kerosin II. Beginnt mit 0,860 und schliesst mit 0,865. Durchschnittsgewicht bei 15° C. = 0,861 bis 0,863.

Solaröl. Theil zwischen 0,865 und 0,870. Specifisches Gewicht bei 15° C. = 0,868. Flammpunkt 108° C. Viscosität bei 20° C. = 89 Sec. = 0,11; bei 50° C. = 64 Sec. = 0,27.

Spindelöl I. Abnahme zwischen 0,870 und 0,875. Durchschnittsgewicht 0,873.

Spindelöl II. Abnahme zwischen 0,875 und 0,880. Specifisches Gewicht 0,877.

Spindelöl III. Abnahme zwischen 0,880 und 0,895. Specifisches Gewicht 0,887 bis 0,888.

Beispiel: Specifisches Gewicht bei 15° C. = 0,887. Flammpunkt 140° C. Viscosität bei 20° C. = 3 Min. 7 Sec. = 0,24; bei 50° C. = 1 Min. 24 Sec. = 0,35.

Geruch des Oeles brenzlich, Farbe gelbweiss mit blaugrüner Fluorescenz.

Spindelöl IV. Abnahme zwischen 0,895 und 0,900. Durchschnittsgewicht bei 15° C. = 0,897½. Gelbliches Oel.

Maschinenöl nimmt man von 0,900 bis 0,915 bezieh. auch bis 0,917 ab. Es erscheint in dickeren Schichten grünlichblau, in dünneren röthlichgelb. Das Oel schmeckt stark brenzlich. Eine Lösung von 1 Th. Maschinenöl in 100 Th. Benzin besitzt eine lichte strohgelbe Farbe.

Beispiel: Specifisches Gewicht bei 15° C. = 0,9085. Flammpunkt 166° C. Viscosität bei 20° C. = 30 Min. und 4 Sec. = 2,31; bei 50° C. = 4 Min. 32 Sec. = 1,1.

[3] Den Viscositätsbestimmungen ist ein Rüböl zu Grunde gelegt, welches im *Engler*'schen Viscosimeter folgende Auslaufsgeschwindigkeiten zeigte: bei 20° C. = 782 Secunden, bei 30° = 490, bei 40° = 334 und bei 50° = 240.

[4] Beispielsweise.

Digitized by Google

Zersetztes Maschinenöl entfliesst zu einer gewissen Zeit dem letzten Kühlgange, namentlich gegen das Ende der Maschinenölperiode. Dieses Oel zeigt beispielsweise folgende Eigenschaften: Specifisches Gewicht bei 15° C. = 0,891. Flammpunkt 65° C. Viscosität bei 20° C. = 5 Min. 59 Sec. = 0,4; bei 50° C. = 1 Min. 53 Sec. = 0,5. Durch Erhitzen über freiem Feuer und Einblasen von überhitztem Dampf treibt man die leichteren — durch Zersetzung von eigentlichem Maschinenöl entstandenen — Oelantheile ab[5] und behält in der Blase ein Oel, welches nahezu alle Eigenschaften des gewöhnlichen Maschinenöls besitzt und auch mit diesem zusammen raffinirt wird. Das abgeblasene Oel besitzt graugrüne Farbe, ist undurchsichtig, fluorescirt grünlich und schmeckt brenzlich. Specifisches Gewicht 0,910 bei 15° C., Flammpunkt 195° C., Viscosität bei 20° C. = 42 Min. 15 Sec. = 3,2, bei 50° C. = 5 Min. 25 Sec. = 1,6.

Cylinderöl. Das Cylinderöl beginnt nach Schluss des Maschinenöls, nach 0,915 bis 0,917 überzudestilliren. Es besitzt bei 23° C. ein specifisches Gewicht von 0,907, einen Flammpunkt von 151° C. und hat bei 50° C. eine Viscosität von 6 Min. 52 Sec. = 1,7. Um das Oel von dem bei der Destillation sich bildenden, durch Zersetzung höherer Kohlenwasserstoffe hervorgegangenen leichteren Oele zu befreien, wird es in einer Destillirblase über freiem Feuer erhitzt und durch Einblasen von überhitztem Dampf von jenen leichten, die Viscosität beeinträchtigenden Antheilen befreit. Das „reducirte" Oel zeigt dann folgende Eigenschaften: Es erstarrt bei gewöhnlicher Temperatur schmalzartig, ist in dicken Schichten undurchsichtig und erscheint allseitig graugrün. In dünneren Lagen ist das Fett braungelb. Es riecht wenig brenzlich. 1 Th. Oel mit 100 Th. Benzin verdünnt gibt eine braungelbe Flüssigkeit mit bläulichgrüner Fluorescenz. Specifisches Gewicht bei 23° C. = 0,916, Flammpunkt 203° C., Viscosität bei 50° C. = 625 Sec. = 2,6.

Die — während der Destillation des Cylinderöls übergehenden — dem letzten Kühlgange entfliessenden Zersetzungsproducte werden zur Oelgasfabrikation verwendet. Sie bestehen aus niederen Kohlenwasserstoffen, welche durch Spaltung hochmolekularer Verbindungen entstanden sind. Diese Spaltung ist auch von einer heftigen Gasentwickelung begleitet, und bestehen die Gase hauptsächlich aus Sumpfgas. Das Oel selbst hat keine Schmierfähigkeit mehr. Man trocknet es daher und verwendet es zur Oelgasbereitung. Das Oel hat eine dunkle Farbe, reflectirt das Licht allseitig blaugrün. In dünnen Schichten ist es durchscheinend und schmutziggelb gefärbt. 1 Th. Oel in 100 Th. Petroläther gelöst zeigt strohgelbe Farbe und schwachgrüne Fluorescenz. Der Geruch des Oeles ist unangenehm brenzlich. In der Kälte sondert das Oel feste paraffinige Kohlenwasserstoffe aus. Specifisches Gewicht bei 15° C. = 0,875, Flammpunkt 42° C., Viscosität bei 20° C. = 1 Min. 57 Sec. = 0,15, bei 50° C. = 1 Min. 19 Sec. = 0,33.

Erdöltheer. Der nach der Destillation des Cylinderöls in der Blase zurückbleibende Theer, eine aus hochmolekularen Kohlenwasserstoffen und darin suspendirtem molekularem Kohlenstoff bestehende asphaltartige Masse, ist kein sehr werthvolles Product und dient in Walzwerken — an Stelle von Pflanzenfett — zum Schmieren der Walzen.

Erdölkoks. Treibt man die Destillation bis zur Verkohlung des Rückstandes, so verbleibt in der Blase ein werthvoller hochprocentiger Koks, der Erdölkoks. Derselbe besteht aus fast reinem Kohlenstoff, zeigt Silberglanz, ist zellig und wird vornehmlich zur Darstellung von Elektroden u. s. w. benutzt.

[5] Der technische Ausdruck für diese Operation ist „Reduction", theilweises Abtreiben.

C) Die Raffination der Destillate.

1) *Benzin.*

Benzin bereitet man aus Benzindestillat. Man behandelt dasselbe zunächst mit 1 Proc. Schwefelsäure von 66° B. Nachdem man längere Zeit gemischt hat, lässt man absitzen, zieht die Säure ab und laugt mit 1 Proc. Natronlauge von 30° B. Nach dem Abziehen der Lauge wäscht man mit Wasser und destillirt das Oel auf einer schmiedeeisernen Blase. Die Destillation beginnt mit 0,754 und endet mit 0,770. Das Destillat hat ein Durchschnittsgewicht von 0,760 bei 15° C., ist wasserhell, zeigt einen reinen angenehmen Geruch und hinterlässt beim Verdunsten auf Papier keinen Fettfleck.

2) *Kerosin.*

Die chemische Reinigung des Kerosin I-Destillats geschieht in grossen Spitzcylindern, deren Inhalt man mit comprimirter Luft durchmischen kann. Ein Cylinder dient zur Schwefelsäurebehandlung, ein darunter stehender zum Laugen und Waschen des Oels.

Das durch längeres Absitzenlassen von Wasser völlig befreite Destillat wird wie folgt chemisch gereinigt:

Man füllt zunächst den ausgebleiten Spitzcylinder zu $^2/_3$ mit Kerosindestillat, bläst Luft ein und versetzt mit $^1/_4$ Proc. concentrirter Schwefelsäure.[6] Diese entzieht dem Oele zunächst etwa noch vorhandenes Wasser und übelriechende, verharzbare Stoffe. Man mischt so lange durch, bis die Schwefelsäure ermüdet. Dann lässt man absitzen, zieht die Säure nebst gebildetem Harz ab, rührt wieder und versetzt mit 0,5 Proc. Schwefelsäure. Es tritt dann Geruch nach SO_2 auf, schwarze ölige Tropfen bilden sich im schwach rosa gefärbten Oele, ein weisser Schaum entsteht. Nach längerem Rühren wirkt die Säure nicht mehr ein und man lässt daher absitzen. Nach dem Abziehen von Säure und Harz lässt man das gesäuerte Kerosin in den Laugenständer abfliessen. Man laugt nun mit 1 Proc. einer Natronlösung von 40° B. unter heftigem Umrühren mit Luft. Die aus der Einwirkung von Schwefelsäure auf Naphta hervorgegangenen Carbonsäuren versalzen sich dabei. Der grösste Theil der Seifen fällt in Form von Flocken zu Boden und bildet dort eine schlüpferige, gelatineartige Masse. Ein kleiner Theil der erdölsauren Natronsalze bleibt jedoch im Kerosin gelöst. Um auch diese auszulösen bezieh. abzuscheiden, versetzt man, nachdem man die Seifen abgelassen hat, mit 0,5 Proc. Natronlauge von 40° B. und mischt so lange durch, bis die vordem klare Flüssigkeit sich getrübt hat. Dann überlässt man sie der Ruhe, zieht die Lauge ab und wäscht zweimal mit lauwarmem Wasser. Dabei wird das Oel stark getrübt, die letzten Antheile Seife fallen aus.

Das Kerosin wird nun auf grossen Reservoirs abstehen gelassen. Will man es absolut farblos haben, so versetzt man unter Umrühren mit 0,5 Proc. Thierkohle und filtrirt durch eine mit Tüchern ausgeschlagene Filterpresse.

[6] In allen Fällen, wo man englische Säure anzuwenden pflegt, substituirt man mit Vortheil *Lunge*'s Monohydrat.

Digitized by Google

Das Kerosin bildet eine klare, farblose, bläulich fluorescirende Flüssigkeit. Es trübt sich beim Schütteln mit Wasser nicht, besitzt ein specifisches Gewicht von von 0,824 und hat einen Flammpunkt von 26° C.

3) *Kerosin*, hochraffinirt.

Sticht man bei der Kerosindestillation diejenigen Antheile, welche mit 0,780 beginnen und mit 0,850 schliessen, heraus, so bekommt man ein Destillat, das im Durchschnitt ein spec. Gew. von 0,818 zeigt.

Säuert, laugt und wäscht man dieses Destillat in der oben beschriebenen Weise, so erhält man ein Product von beispielsweise 0,817 bis 0,818 spec. Gew. bei 15° und einem Flammpunkte von 31° C.

4) *Pyronaphta.*

Den Grundstoff für die Pyronaphta bildet das Solaröl. Man bringt letzteres in eine schmiedeeiserne Blase und destillirt. Diejenigen Partien, welche mit 0,861 beginnen und mit 0,865 enden, werden für sich aufgefangen und wie nachstehend raffinirt:

Man säuert 2mal mit 3 Proc. 66° B.-Schwefelsäure, laugt 1mal mit 20 Proc. Natronlauge von 3° B., dann mit 10 Proc., wäscht mit warmem Wasser aus, lässt abstehen und behandelt mit 1,5 Proc. Thierkohle.

Die Pyronaphta hat beispielsweise folgende Eigenschaften: Petrolähnliche Flüssigkeit vom spec. Gew. 0,863 bei 15° C. Flammpunkt 100° C. Die Pyronaphta ist ein vollkommen feuersicheres Sicherheitsöl, muss aber auf Lampen besonderer Construction gebrannt werden.

5) *Solaröl.*

Das Solaröl wird folgendermaassen raffinirt: Man säuert das Oel unter Mischen mit Luft mit 1 Proc. 66° B.-Schwefelsäure vor und zieht nach einiger Zeit die schwarzbraun gefärbte Säure ab. Dann säuert man noch einmal mit 2,5 Proc. Schwefelsäure von 66° B. Unter Entwickelung von SO_2 bildet sich beim Mischen mit Luft ein röthlich weisser Schaum. Oft greift die Schwefelsäure erst nach einiger Zeit an. Die Flüssigkeit färbt sich dann intensiv dunkel und gleichzeitig entwickelt sich schweflige Säure. Das in Form feiner Tröpfchen im Oel umherschwimmende Harz ballt sich nach einiger Zeit des Umrührens zusammen, fällt zu Boden, die Flüssigkeit selbst verliert die dunkle Farbe, wird klar und nun kann man auch das Rühren abstellen. Nach mehrstündigem Abruhen zieht man das Harz ab, lässt das saure Oel in einen Laugenständer ablaufen und behandelt dort mit Natronlauge.

Vor dem Eingeben der Lauge stellt man das Luftmischen an, gibt dann 20 Proc. einer 3° B. starken Natronlauge ein. Man mischt nur so lange, bis sich die Seife gebildet hat, dann lässt man abstehen. Nach dem Abziehen der Lauge wäscht man das Oel mit lauwarmem Wasser aus, indem man es mit einem Sprühregen überträufelt. Man lässt nach einiger Zeit das Wasser ab und wiederholt dieses Auswaschen so lange, bis das abgezogene Waschwasser nicht mehr milchig trübe erscheint — keine Seifen mehr enthält.

Nach dem Auswaschen lässt man das Oel in einen — durch Dampf erhitzbaren — Doppelkessel einlaufen, erwärmt darin auf etwa 45°, zieht die dabei sich abscheidenden letzten Wasserreste ab und trocknet schliesslich das auf 50° erwärmte Oel unter Einblasen von Luft, welche die letzten Spuren Wasser abführt.

Das gelbliche Oel hat bei 15° ein spec. Gew. von 0,867 und einen Flammpunkt von 100° C.

6) *Spindelöl A*, hochraffinirt.

Zur Darstellung des hochraffinirten Spindelöls „Marke A" nimmt man gleiche Volumtheile Spindelöl I- und II-Destillat. Die Mischung hat ein specifisches Gewicht von 0,875 bei 15°. Man behandelt zunächst mit 5 Proc. gewöhnlicher 66° B.-Schwefelsäure, indem man letztere innerhalb 2 Minuten in Form eines Sprühregens in das in Bewegung gehaltene Oel einführt. Nach 10stündigem Abstehen zieht man das schwarze Säureharz ab und säuert in derselben Weise mit 5 Proc. rauchender Schwefelsäure von 20 Proc. SO_3-Gehalt. Man lässt wiederum 10 Stunden absitzen, zieht das Säureharz ab und wiederholt das Absäuern noch 5mal mit je 5 Proc. rauchender Schwefelsäure der genannten Concentration.

Nach dem Absäuern filtrirt man das Oel durch Sand und laugt das klare weingelbe Filtrat mit 15 Proc. Natronlauge von 6° B. Man mischt die schwach alkalische Masse gründlich durch, erwärmt auf 40° C. und lässt abstehen. Die milchige Masse scheidet sich dann: das klare Oel schwimmt oben, ein dicklicher weisser Natronseifenschlamm unten. Nach etwa 10stündiger Ruhe lässt man die Seife ablaufen, wäscht das Oel mit Wasser vollkommen aus und lässt über Wasser stehen. Das auf 60° C. erwärmte Oel klärt sich dann vollkommen und hat jede Spur von Seife an das Wasser abgegeben. Man lässt daher das Wasser ab, rührt das Oel mit 1,5 Proc. Thierkohle an und filtrirt durch Filterpressen.

Man bekommt so ein Oel, welches vollkommen farblos, fast geruchlos und schimmerfrei ist. Sein specifisches Gewicht bei 15° C. beträgt 0,858.

Das Oel dient zum Brennen, dann auch zum Schmieren sehr leichter Maschinen u. s. w.

7) *Spindelöl B*, gewöhnliche Marke.

Das Spindelöl B bereitet man aus dem Spindelöl III-Destillat. Specifisches Gewicht bei 15° C. 0,887. Man säuert das Oel zunächst mit 2 Proc. Schwefelsäure von 66° B. bei 25 bis 28° C., mischt etwa 15 Minuten lang, lässt 3 bis 4 Stunden absitzen, zieht das Harz ab, säuert nochmals mit 2 Proc. Schwefelsäure von 66° B. bei derselben Temperatur, lässt etwa 8 Stunden absitzen, zieht das Harz ab und lässt nun das Oel durch eine Centrifuge gehen. Dabei werden die noch in Suspension gehaltenen Harzpartikelchen abgeschieden und in der Schleudermaschine zurückgehalten, während das saure Oel selbst durchläuft.

Das rothblau fluorescirende Oel wird nun gelaugt. Man mischt zunächst mit Luft und gibt 20 Proc. einer 3° B. starken Natronlauge allmählich ein. Dabei geht die Farbe des Oels von Blau durch Röthlichgrau, Grau, Grauweiss, Nankinggelb, Gelbweiss in Elfenbeinweiss über. Die schleimige Masse stellt eine aus Oel, erdölsaurem Natron und erdölsulfonsaurem Natron bestehende Emulsion dar. Man erwärmt nun auf 60° C., worauf sich die Masse entmischt. Die Seifen scheiden sich aus, fallen zu Boden, bilden dort einen gelben Schlamm, während das klare Oel obenauf schwimmt. Nach einigem Stehen ist die Trennung eine vollkommene geworden, zwischen Oel und Seife besteht eine scharfe Grenze, man zieht daher den gelben Seifenschlamm ab.

Digitized by Google

Das klare — immer noch etwas Seife gelöst enthaltende — Oel wäscht man nun mit warmem Wasser so lange aus, bis das Abwasser klar abläuft, etwa 3- bis 4mal. Dann trocknet man, indem man in das auf 60 bis 70° C. erwärmte Oel Luft einbläst. Wenn sich eine Probe beim Erkalten nicht mehr trübt, kann das Oel als trocken erachtet werden. Man lässt dann erkalten und zieht in den Vorrathsbehälter ab. Das Spindelöl B hat folgende Eigenschaften: Es besitzt bei 15° C. ein specifisches Gewicht von 0,887. Der Flammpunkt liegt zwischen 135 und 150° C., die Entzündungstemperatur zwischen 160 und 170° C., der Cold test-Punkt liegt bei — 21° C. Man verwendet es zum Schmieren von Nähmaschinen u. s. w.

8) *Spindelöl B*, hochraffinirt.

Diese Marke wird ebenfalls aus Spindelöl III-Destillat bereitet. Man säuert das Destillat mit 5 Proc. gewöhnlicher Schwefelsäure von 66° B., trennt dadurch von noch etwa beigeselltem Wasser und scheidet auch schon etwas Harz ab. Dann säuert man in Zeiträumen von je 8 bis 10 Stunden und unter jedesmaligem Abziehen des Säureharzes 5mal mit 5 Proc. rauchender Schwefelsäure von 20 Proc. SO_3-Gehalt. Das Einlaufenlassen der Säure dauert jedes Mal etwa 2 Minuten, das Mischen etwa 5 Minuten. Zum Schluss gibt man noch eine Säuerung mit 2,5 Proc. Schwefelsäure von 66° B. Dann filtrirt man das saure Oel durch Sand.

Laugt man Proben der einzelnen Absäuerungen mit Natronlauge und bestimmt das specifische Gewicht der bezieh. Oele, so bemerkt man, dass der Eingriff der Schwefelsäure bezieh. die dabei statthabende Oxydation beispielsweise folgende Abnahme im specifischen Gewichte zur Folge hat; Flammpunkt und Viscosität dagegen werden nicht alterirt.

Stärke der Säure	Spec. Gew. bei 15° C.	Flammpunkt	Viscosität bei 50° C.
5 Proc englische Säure	0,887	146° C.	90 Sec.
5 „ 20proc. rauch. Säure	0,885	146° C.	90 „
5 „ 20 „ „ „	0,883	146° C.	90 „
5 „ 20 „ „ „	0,880	146° C.	90 „
5 „ 20 „ „ „	0,877	146° C.	90 „
5 „ 20 „ „ „	0,875	146° C.	90 „

Das filtrirte Saueröl wird mit 15 Proc. einer starken Natronlauge von 6° B. gemischt und später auf 65° C. erwärmt. Nach 12 bis 15 Stunden haben sich Oel und Seife geschieden. Man zieht daher letztere ab, wäscht das Oel vollständig mit Wasser aus, lässt bei 70° über Wasser klären, zieht ab, mischt mit 1,5 Proc. Thierkohle und filtrirt. Man erhält so ein farbloses, schimmerfreies, geruch- und geschmackloses Oel vom specifischen Gewicht 0,874 bei 15° C. Es wird sowohl als Leuchtöl, als auch als feines Schmieröl verwendet, auch kommt es als Salbenöl in Anwendung.

9) *Spindelöl C*

wird aus einem Destillate bereitet, das man sich durch Vermischen von Spindelöl III und Maschinenöldestillat dargestellt hat. Die Mischung soll das specifische Gewicht 0,900 bei 15° C. besitzen.

Das Versäuern hat bei diesem Oele lediglich den Zweck, demselben das noch beigemischte Wasser zu entziehen. Man gibt daher auch nicht mehr Schwefelsäure zu, als nöthig ist, um jene Menge Wasser herauszunehmen. Dazu genügt 1 Proc. Schwefelsäure von 66° B. Gibt man nämlich mehr Schwefelsäure hinzu, so greift letztere auch das Oel an, das gebildete wenige Harz fällt aber nicht aus, sondern bleibt gerne suspendirt.

Das vom Absatze befreite vorgesäuerte Oel versetzt man mit 3 Proc. Schwefelsäure von 66° B. unter mässigem Mischen durch Luft. Man mischt etwa 15 bis 20 Minuten lang. Das Oel beginnt bald nach SO_2 zu riechen und auf der tintenschwarz aussehenden Flüssigkeit bildet sich ein weisslicher Schaum. Man hört dann mit dem Rühren auf und lässt vollständig absitzen. Nach dem Abziehen des schwarzen Harzes lässt man das saure Oel durch die Centrifuge gehen und behandelt mit Natronlauge.

Man laugt mit 20 Proc. Natronlauge von 3° B., indem man letztere allmählich zu dem in mässiger Bewegung gehaltenen Oele eingibt. Mischt man zu heftig, so kann es passiren, dass sich ein Theil der Masse klumpig ausscheidet, im dünneren Antheile herumschwimmt und sich nicht mehr vermischen lässt. Beim Einmischen der Lauge beobachtet man schon nach Eingabe weniger Procent die Ausscheidung von Seife in feinen Körnern. Später wird sie grobkörniger. In sehr grossem Korn erscheint sie aber erst, wenn wirkliche Alkalinität erreicht ist. Tritt mit Phenolphtaleïnlösung rothe Färbung auf, so kann man am Rande einer in die Masse getauchten Glasscheibe deutlich die Ausscheidung der erdölsauren Natronsalze in Form von Stücken beobachten. Das ist immer ein Beweis dafür, dass sich die Seife gut abscheiden wird, und man bemerkt auch dann im Mischcylinder eine Art Streifenbildung. In diesem Augenblicke hört man auch mit dem Umrühren auf und erwärmt auf 40 bis 50° C. Dann überlässt man 8 bis 10 Stunden der Ruhe.

Den folgenden Tag zieht man die Lauge ab, wäscht das auf etwa 45° C. erwärmte Oel mit lauwarmem Wasser, das man aus einer Brause zufliessen lässt, aus, so lange, bis alle im Oel gelöste Seife ausgefallen ist. Dann erwärmt man das Oel im Doppelkessel unter Einblasen von Luft auf etwa 105° C. Man erhitzt so lange, bis eine Probe beim Erkalten klar bleibt.

Das gelbe Oel hat bei 15° C. ein specifisches Gewicht von 0,897, einen zwischen 150 und 170° liegenden Flammpunkt, eine zwischen 180 und 200° liegende Entzündungstemperatur; der Cold test-Punkt liegt bei — 21° C. Bei 50° C. ist die Viscosität = 0,77.

Das Spindelöl C dient zum Schmieren von Baumwollspindeln, Schnellpressen u. s. w.

10) *Maschinenöl.*

Zu seiner Bereitung dient das Maschinenöldestillat. Man bringt das Oel zunächst auf eine Temperatur von 28 bis 30° C. und gibt die Vorsäure 1 Proc. Schwefelsäure von 66° B. zu dem mit Luft in Bewegung gehaltenen Oel. Es scheiden sich dann braune Flocken aus, welche sich rasch zu Boden setzen. Nach etwa 15 Minuten langem Mischen ist das Oel klar geworden, das Wasser ist entzogen. Nach etwa 3stündigem Abstehen zieht man die Säure ab und behandelt mit 4 Proc. Schwefelsäure von 66° B. Dabei steigt die Temperatur des Oels um etwa 3° C. Man gibt die Säure etwa innerhalb 5 Minuten zu dem in starker Bewegung gehaltenen Oel und rührt etwa 20 Minuten lang. Ob die Schwefelsäure gut angegriffen hat, sieht man einmal daran, dass der auf dem Oel

Digitized by Google

schwimmende Schaum weiss aussieht, dann an der Farbe der Harzpartikelchen, welche man in der Weise zur Beobachtung heranzieht, dass man eine Glasplatte in das Oel eintaucht. Je kleiner und je schwärzer die in Form kleiner Punkte markirten Säureharzpartikelchen erscheinen, desto besser hat die Schwefelsäure gewirkt. Während das Oel beim Vorsäuern seine gelbgrüne Farbe behalten hat, hat es durch die zweite Behandlung mit Schwefelsäure eine prächtige „Lasurfarbe" angenommen. Im durchfallenden Lichte erscheint das Oel „braunroth". Man lässt absitzen und centrifugirt am folgenden Tage das Oel. Dabei werden ihm die noch suspendirten Harzantheile entzogen. Das klare Saueröl laugt man.

Das Oel wird durch Einströmen von Luft in ein mässiges Wallen gebracht. Dann gibt man während 10 Minuten 25 Proc. Natronlauge von 3° B., zum Schluss ¼ Proc. Oelsäure zu. Dabei nimmt das Oel eine schöne elfenbeingelbe Farbe und eine schleimige Consistenz an. Man prüft nun noch mit Phenolphtaleïn, lässt Dampf einströmen und erwärmt das Oel auf etwa 70 bis 80° C.

Während des Einströmens des Dampfes beobachtet man das Oel mittels einer Glasplatte. Ist der Gang der Operation normal, so treten nach einiger Zeit des Erwärmens kleine Oelbläschen auf, welche anzeigen, dass die Ausscheidung des Oels aus der Emulsion begonnen hat, die Masse behält im Wesentlichen die gelbe Farbe. Tritt die Bläschenbildung schon vor 50° C. auf und beginnt die Farbe in Weiss umzuschlagen, so kann man annehmen, dass die Lauge — trotzdem man vielleicht die Phenolphtaleïnreaction erhalten hat — zu schwach war. Man setzt in einem solchen Falle noch 2 Proc. Lauge von 3° B. zu. Unterliesse man den Zusatz der Lauge, oder würde man letztere erst später, wenn das Oel schon ziemlich warm ist, einrühren, so würde nachher die Ausscheidung des Oels aus der Emulsion entweder gar nicht oder nur sehr unvollkommen statt haben.

Hat man die richtige Menge Lauge in Anwendung gebracht, so erscheinen, je mehr man sich der Temperatur 80° C. nähert, die sogen. Oelstreifen: die ausgeschiedenen Oeltröpfchen haben sich zu sammeln begonnen und bilden eine beim Mischen sich abhebende gelblichbraune, dünne Oelschicht. Ist die Temperatur erreicht, so lässt man abstehen. Oel und Seife trennen sich scharf. Die aus erdölsauren und erdölsulfonsauren Natronsalzen bestehende elfenbeinfarbige Seife hat sich in Form einer klebrigen Masse, welche öfters über Wasser schwimmt, abgesetzt; über der Seife schwimmt das bräunlichgelbe Maschinenöl. Man lässt etwa 8 bis 10 Stunden absitzen. Dann zieht man die Seifenlösung ab, bringt das Oel auf eine Temperatur von etwa 60° C. und lässt aus einer Brause warmes Wasser als Sprühregen über dem Oel einlaufen. Nach einiger Zeit des Abruhens wiederholt man das Waschen so oft, bis alle Seife ausgewaschen ist und das unten abgezogene Wasser klar abläuft. Das ausgewaschene Oel trocknet man im Doppelkessel unter Einblasen von Luft bei etwa 105° C. Das Oel wird als trocken erachtet, sobald eine in kaltes Wasser gestellte Probe beim Erkalten sich nicht trübt. Dann zieht man das Oel auf das Vorrathsreservoir ab und lässt dort erkalten.

Das Maschinenöl hat eine bernsteingelbe Farbe. Sein specifisches Gewicht ist beispielsweise bei 15° C. 0,9045, sein Flammpunkt 167° C., seine Viscosität bei 20° = 31 Minuten 24 Secunden = 2,41, bei 50° C. = 4 Minuten 30 Secunden = 1,21. Man verwendet es zum Schmieren von Betriebsmaschinen aller Art als vollkommener Ersatz für Olivenöl und Rüböl.

11) *Cylinderöl.*

Das zur Verarbeitung kommende rohe Cylinderöl wird zunächst auf 38° C. erwärmt. Dann bringt man das Oel mit Luft ins Wallen. Man säuert vor mit 3 Proc. Schwefelsäure von 66° B. und mischt 15 Minuten lang. Betrachtet man das gesäuerte Oel mittels einer in die Flüssigkeit getauchten Glasplatte, so sieht man, dass das Oel braungelb im durchgehenden und graugrün im auffallenden Lichte erscheint. Unendlich viele, feine, braune Pünktchen durchsetzen das Oel, da die verharzten Oelantheile während des Mischens mit Luft suspendirt bleiben. Das vorgesäuerte Oel riecht schwach nach schwefliger Säure. Kurz nach dem Mischen sieht das Oel auf der Oberfläche graugrün aus, auf dem grünen Grunde ist etwas gelblicher Schaum bemerkbar. Längere Zeit abgestandenes Oel zeigt einen frischeren grünen Ton als das eben kurz gesäuerte. Beim Absäuern steigt die Temperatur auf 42° C. Nach 3stündigem Abstehen wird das Harz abfliessen gelassen. Letzteres ist sehr zähe und entquillt dem Hahne nur langsam in Form eines Faden ziehenden und Klumpen bildenden glänzend schwarzen Peches.

Nach dem Abziehen des Peches war die Temperatur 40° C. Man säuerte das zweite Mal mit 8 Proc. englischer Schwefelsäure, indem man letztere innerhalb 10 Minuten zu dem mässig wallenden Oele eingiesst. Nach dem Eingeben der Säure mischt man etwa 10 Minuten lang. Betrachtet man kurz nach der Einwirkung das Oel auf einer Glasplatte, so erscheint es jetzt in auffallendem Lichte graublau, im durchfallenden bräunlichgelb. Eine Probe, welche längere Zeit steht, verliert die Frische des Blaues, das offenbar von dem sich absetzenden Harze herrührt, und geht in Graublau über. Kurz nach Eingabe der Schwefelsäure ist das Oel von vielen schwarzen Flocken durchsetzt, die indessen beim Rühren durch Zusammenballen grösser werden. Nach der Oxydation ist die Temperatur auf 45° C. gestiegen. Nach etwa 6stündigem Absitzenlassen wird das Harz abgezogen. Das Oel wird nun gelaugt.

Man bringt das Oel in mässiges Wallen und gibt innerhalb 8 bis 10 Minuten 15 Proc. Natronlauge von 8° B. und zum Schlusse 1 Proc. Oelsäure zu. Das Oel geht dabei von Blau durch Braun, Gelb in Erbsengelb über. Das Rühren kann beim Eingeben der Lauge ziemlich kräftig geschehen, muss aber nach dem Zugiessen der Oelsäure gemässigt werden. Man rührt dann nur ganz schwach und nur so lange, bis die vordem mehr lichte Farbe der Mischung einen dunkeln Schein angenommen hat. Dieser Umschlag des Lichtes bezieh. der neue Lichteffect wird nur vom geübten Auge wahrgenommen. Sobald der Umschlag eingetreten ist, stellt man das Rühren ab. Taucht man jetzt eine Glasscheibe ins Oel, so erscheinen die am Rande auslaufenden und niedertropfenden Antheile klar und durchscheinend und besitzen auch jenen Grad von Klebrigkeit (der sich im Abfallen der Tropfen dem Auge äussert), welcher einer gut gelaugten Operation eigen ist. Eine in dieser Weise hergestellte Emulsion lässt beim Anwärmen das Oel sehr leicht fallen. Man erwärmt auf 60° C. innerhalb 6 Stunden. Dann überlässt man die Operation sich

Digitized by Google

selbst. Während des Stehens in der Wärme klärt sich das Oel mehr und mehr, die Seifentheile fallen zu Boden, das Oel schwimmt oben, auf dem braungelben Oelspiegel ist ein leichter gelber Schaum. Die nach unten sinkende Seife bildet zum grössten Theile eine bräunlichgelbe, grün fluorescirende Flüssigkeitsschicht. Zwischen dieser Schicht und dem Oel befindet sich zumeist noch eine Lage eines gelblichen Schlammes, der aus etwas Eisenoxydhydrat und ungelöster Seife besteht. Von diesem Schlamm soll nur wenig vorhanden sein. Nach dem Abziehen der Lauge wäscht man das Oel. Man erwärmt in einem Doppelkessel auf etwa 70° C., und lässt etwa 20 Proc. 66° C. warmes Wasser in Form eines Sprühregens eintropfen. Nach dem Absitzen lässt man das weissliche Waschwasser ab und wiederholt das Auswaschen so lange, bis man unten klares Wasser abzieht. Das ist gewöhnlich nach dem vierten Waschwasser der Fall. Hat man alles Wasser sorgfältig abgezogen, so trocknet man das Oel, indem man dasselbe im Doppelkessel auf etwa 110° C. erwärmt und Luft einbläst. Während des Klärens ist das Oel mit einem leichten gelblichen Schaume[7] bedeckt. Man lässt die Temperatur des Oeles etwas heruntergehen und zieht es in einen oben offenen Vorrathsbehälter ab.

Das erkaltete Oel bildet eine schmalzartige Masse von bräunlichgelbem Aeussern. In der Wärme schmilzt das Fett zu einer in dünnen Lagen röthlichgelben, in dickeren Schichten braunrothen Flüssigkeit von schwach grünlicher Fluorescenz. Das Oel ist geschmack- und geruchlos. Eine Lösung von 1 Th. Cylinderöl in 100 Th. Benzin ist strohgelb gefärbt und besitzt schwach grünliche Fluorescenz. Das specifische Gewicht bei 23° C. ist = 0,9095, der Flammpunkt liegt bei 203°. Viscosität bei 50° C. = 540 Sec. = 2,25. Das Fett dient zum Schmieren der Dampfcylinder und aller heissgehenden Maschinentheile.

12) *Flüssiges Paraffin*, Paraffinum liquidum.

Flüssiges Paraffin bereitet man aus Maschinenöldestillat. Dasselbe wird mit 5 Proc. Schwefelsäure von 66° B. vorgesäuert, dann 3mal mit je 5 Proc. rauchender Schwefelsäure von 20 Proc. Anhydridgehalt behandelt. Man filtrirt und laugt das Filtrat mit 15 bis 18 Proc. Lauge von 6° B. unter Anwendung von Oelsäure und Weingeist. Dieser Process des Absäuerns und Laugens wird so oft wiederholt, bis man ein Product erhält, welches die gewünschten Eigenschaften hat. Dann lässt man das Oel über Wasser abklären, behandelt mit Thierkohle und filtrirt.[8]

Das in obiger Weise bereitbare Oel ist farblos, geruch- und geschmacklos, es besitzt keinen Schimmer — fluorescirt nicht — und hat ein specifisches Gewicht von 0,880 bei 15°. Das Oel gelangt bei 360° C. noch nicht zum Sieden. Werden 3 cc „flüssiges Paraffin" in einem zuvor mit warmer Schwefelsäure ausgespülten Glase mit 3 cc Schwefelsäure von 66° B. unter öfterem Umschütteln 10 Minuten lang im Wasserbade erwärmt, so darf das Paraffin nicht verändert und die Schwefelsäure nur wenig gebräunt werden. 1 Vol. Weingeist mit 1 Vol. flüssigem Paraffin gekocht, darf blaues Lackmuspapier nicht röthen.

Es dient in der Medicin, in der Kosmetik u. s. w.

D. Die Aufarbeitung der Rückstände.

Ausser den schon erwähnten, bei der Destillation entstehenden Zersetzungsproducten — welche zur Oelgasbereitung dienen — fallen bei der Raffination der verschiedenen Erdölsorten noch eine Reihe anderer Producte ab, so vor allem die Laugen und Säureharze.

Die sogen. Laugen oder Seifen der Fabrikation, die aus erdölsaurem Natron, ölsaurem Natron, freiem Natron und auch noch beigemischtem Mineralöl bestehenden Emulsionen können auf zweierlei Weise aufgearbeitet werden.

1) Man entwässert zunächst die aus Laugen aller Art bestehende Mischung durch Erwärmen über freiem Feuer und dampft so lange ein, bis der aus dem Kessel entweichende Dampf die Hand nicht mehr benetzt und brenzlich riecht. Dann schliesst man den Kessel und destillirt unter Einleiten von überhitztem Dampf. Dabei werden aus abgedampfter Laugenmischung beispielsweise erhalten:

	Abgenommen	Vol.-Proc.
Kerosin	bis 0,865	13,5
Solaröl	0,865 „ 0,870	6,2
Spindelöl I	0,870 „ 0,875	6,2
Spindelöl II	0,875 „ 0,880	8,3
Spindelöl III	0,880 „ 0,895	20,3
Spindelöl IV	0,895 „ 0,900	7,3
Maschinenöl	—	17,7
Cylinderöl	—	3,1
Theilweise zersetztes Maschinenöl	—	4,7
Theilweise zersetztes Cylinderöl	—	0,0

Die so erhaltbaren Oele werden in der gewöhnlichen Weise gereinigt und in Raffinate übergeführt.

2) Man mischt 100 Raumtheile Lauge bezieh. Seife mit 300 Th. Wasser von 45° C., verrührt zur Milch und neutralisirt nahezu mit gewöhnlicher Abfallschwefelsäure. Die homogene Masse wird dann, mit Kochsalz versetzt, ausgesalzen. Es findet dadurch Scheidung in Wasser und Seifenöl statt. Ersteres zieht man ab, letzteres wäscht man durch Einlaufenlassen von Wasser aus einer Brause. Dann trocknet man das Oel bei 105° C. unter Einblasen von Luft und bringt es als *Naphtaseife* auf den Markt. Die Naphtaseife hat folgende Eigenschaften: Specifisches Gewicht bei 15° C. = 0,932, Flammpunkt 158° C., Brennpunkt 175° C., Viscosität bei 20° C. = 41 Minuten und 44 Secunden = 3,2, bei 50° C. = 6 Minuten 27 Secunden = 1,6.

Die beim Betriebe abfallenden schwarzen Säureharze werden nach dem Abziehen der beigesellten freien Schwefelsäure, mit etwas Wasser zum Schmelzen erhitzt, dann mit Kalkmilch neutralisirt, auf Sägemehl ausgegossen und erkalten gelassen. Der in Stücke geschlagene Kuchen wird unter den Feuerungen verbrannt.

Die Abfallschwefelsäure, eine lichtbraun bis schwarz

[7] Die Farben der verschiedenen sauren und gelaugten Oele, die beim Rühren mit Luft hervorgebrachten Wallungserscheinungen, die dabei auftretende Schaumbildung sind höchst eigenartig, ästhetisch interessant und anziehend, so ganz anders als die unter ähnlichen Umständen mit Wasser hervorgebrachten Effecte. Je nach der Viscosität des Oels werden beim Rühren mit Luft Linien und Flächen erzeugt, welche dem Auge völlig neu sind. Das Oel hat seine zu Studien auffordernde Aesthetik. Würde ein Künstler, ein *Arnold Böcklin* seine Nymphen in ein Meer versetzen können, das in seinem Wesen die Eindrücke wiedergäbe, die man bei Betrachtung eines wallenden Erdölbehälters erhält, so müsste der amphibiale Charakter jener Wesen verstärkt zum Ausdruck kommen. Wir würden die sich uns offenbarende Natur des Meeres ohne weiteres auf deren sagenhafte Bewohner übertragen.

[8] Auf die Einzelheiten der Fabrikation kann nicht eingegangen werden, da solche zur Zeit noch als Fabrikgeheimniss zu betrachten sind.

Digitized by Google

gefärbte Flüssigkeit, wird theils zur Darstellung der Naphtaseife benutzt, theils auch an Düngerfabriken verkauft. In Baku scheidet man aus jener Säure mit Wasser theerige Substanzen aus und bringt sie in Bleipfannen durch Eindampfen auf die ursprüngliche Stärke. Bei gut geleitetem Betriebe soll man nur 12 Proc. Schwefelsäure beim Absäuern verlieren, etwa 88 Proc. sollen wiedergewonnen werden.

β) Naphta von Bibiejbat.

Die Naphta von Bibiejbat besitzt ähnliche Eigenschaften wie diejenige von Balachani, enthält aber mehr leichte Kohlenwasserstoffe als diese. Die Verarbeitung ist aber im Allgemeinen dieselbe und interessirt es daher an dieser Stelle nur, zu erfahren, welche Resultate man bei der Destillation bekommt.

Destillirt man die Bibiejbatnaphta auf der Kerosinblase auf Residuen ab, so erhält man beispielsweise folgende Ausbeuten:

Benzin	15,2	Vol.-Proc.
Kerosin I	24,5	„
Residuum	60,3	„

Die Residuen haben folgende Eigenschaften: Specifisches Gewicht bei 15° C. = 0,923, Flammpunkt 108° C.

Destillirt man den Rückstand auf helle Schmieröle, so gehen über:

	Abgenommen	Vol.-Proc.
Kerosin II	bis 0,865	2,6
Solaröl	0,865 „ 0,870	2,6
Spindelöl I	0,870 „ 0,875	3,6
Spindelöl II	0,875 „ 0,880	3,1
Spindelöl III	0,880 „ 0,895	11,4
Spindelöl IV	0,895 „ 0,900	4,0
Maschinenöl	—	36,4
Theilweise zersetztes Maschinenöl	—	9,4
Cylinderöl	—	3,1
Theilweise zersetztes Cylinderöl	—	2,0
Erdöltheer und Verlust	—	21,8

Die Ueberführung der Destillate in Raffinate geschieht genau, wie früher mitgetheilt wurde. Die so erhaltbaren Oele differiren aber von denen, welche aus Balachaninaphta hergestellt wurden, in ihren inneren Eigenschaften, sie scheinen auch mehr Kohlenwasserstoffe mit offener Kette, weniger Ring-Kohlenwasserstoffe zu besitzen.

Die Untersuchung der Erdöle.

Um die Untersuchung der verschiedensten Roherdöle, um die Erforschung ihres Bildungsprocesses hat sich *C. Engler* die grössten Verdienste erworben. Demselben Forscher dankt die Technik auch eine Reihe von Apparaten, mittels derer die Prüfung der Fabrikate in rascher und einfachster Weise ausgeführt werden kann. So vor allem den den Namen des Urhebers tragenden Apparat zur Bestimmung der Viscosität, welcher in allen Ländern zur Prüfung von Schmierölen angewendet wird. Dieser Apparat hat auch bei allen oben genannten Viscositätsbestimmungen gedient.

Meist ermittelt man auch das specifische Gewicht des respectiven Oels mittels eines Aräometers, dann den Flammpunkt, den Brennpunkt und den Cold test.

Den Flammpunkt der Leuchtöle bestimmt man mit dem Apparat von *Abel*, den der Schmieröle in einem mit Thermometer versehenen, in einem Sandbade ruhenden Porzellantiegel. Man erhitzt so lange, bis sich die entwickelnden Dämpfe mit einem kleinen Flämmchen, etwa 1 cm vom Oelniveau entfernt, berührt verpuffen lassen. Erhitzt man so hoch, dass das Oel zu brennen beginnt, so erhält man den Brennpunkt. Zur Feststellung der Kältebeständigkeit dient ein von *G. A. Schultze* construirter Apparat. Man ermittelt damit den sogen. Cold test.

Statistisches.

Die folgende Tabelle illustrirt, in welcher Weise die Erdölgewinnung sich von der Zeit des Erbohrens des ersten Bohrlochs entwickelt hat. Man förderte und gewann nach *C. Engler* auf der Halbinsel Apscheron im Jahre:

1863	36 700	Barrels	1877	1 612 000 Barrels
1864	58 000	„	1878	133 400 „
1865	59 300	„	1879	2 465 000 „
1866	74 000	„	1880	2 800 000 „
1867	107 000	„	1881	3 265 000 „
1868	79 400	„	1882	4 535 000 „
1869	180 700	„	1883	5 335 000 „
1870	183 250	„	1884	7 540 000 „
1871	148 000	„	1885	10 900 000 „
1872	165 400	„	1886	13 722 222 „
1873	427 000	„	1887	15 777 777 „
1874	520 000	„	1888	16 997 000 „
1875	627 000	„	1889	20 925 238 „
1876	1 294 000	„		

1889 betheiligten sich an der Erdölgewinnung in der Balachani- und Sabuntschigegend 57 Firmen. Die hervorragendsten waren die *Gebrüder Nobel*, die *Kaspische Schwarze-Meer Gesellschaft*, *Zatierow und Co.*, die *Bakuer Naphta-Gesellschaft.*

In Bibiejbat waren nur 4 Firmen, darunter *Tagieff*, betheiligt.

In der Balachani- und Sabuntschigegend wurden 1889 gewonnen 186 342 528 Pud und bei Bibiejbat 18 839 809 Pud, zusammen also 205 182 068 Pud Rohöl = 20 925 238 Barrels.

Die Erzeugung von Kerosin und Schmierölen betrug im J. 1889 auf der Apscheronhalbinsel:

Aus 3 417 000 t wurden erzeugt 1 016 000 t Kerosin und 56 100 t Schmieröl. 1890 betrug die Zahl der Fabriken 224, an der Spitze *Gebrüder Nobel* mit 299 074 t, *Zatierow* mit 83 223,1 t, die *Kaspische Schwarze-Meer Gesellschaft* mit 78 125,5 t Production. Wegen Vorzüglichkeit der Fabrikate hervorzuheben sind: *A. Oehlrich und Co.* in Riga, *Dr. Max Albrecht und Co.* in Baku-Hamburg.

Der Export vom Kaukasus erfolgt von Baku entweder durch das Kaspische Meer die Wolga hinauf oder mit der Eisenbahn nach Batum.

1889 expedirten 167 Bakuer Fabriken durch das Kaspische Meer 1 836 484,6 t und mit der transkaukasischen Bahn 792 391,4 t.

1889 wurden von Batum aus exportirt:

Producte	Ins Ausland	Nach Russland	Summe in Pud
Rohöl	40	9 597	9 637
Festes Mineralfett, Vaselin, Paraffin	339	1 372	1 711
Benzin, Gasolin, Ligroin	—	1 168	1 168
Leuchtöle, leichte	29 374 885	3 902 464	33 277 349
Leuchtöle, schwere	8 710	65 036	73 746
Schmieröle, unraffinirt	996 957	184 025	1 180 982
Schmieröle, raffinirt	1 167 008	115 946	1 282 954
Erdölrückstände	5 489 312	172 317	5 661 629
	37 037 251	4 451 925	41 489 176

Digitized by Google

Für die erste Jahreshälfte 1890 betrug der Export der Erdölfabrikate aus Baku in Tonnen:

Producte	Durch den Kaspi-See	Mit der transkauk. Bahn	Mit Fuhrwerk	Summe
Leuchtöle	194 183	393 553	292	588 028
Schmieröle	4 868,3	33 930	—	38 798,3
Goudron und andere Rückstände . . .	872 193	70 160	146	942 499
Erdöl	59 496	8 653	1 483	69 622
	1130 740,3	506 296	1 921	1638 957,3

Aussteller:

1) *Petroleumproductions-Gesellschaft, Gebrüder Nobel* in Baku.

a) Ausstellung von Rohproducten:

Rohöl (0,8668), Kirr (1,52), helles Rohpetrol (0,7767), Schwarzes See-Rohpetrol (0,8968), Ozokerit (0,9242), Asphalt.

b) Ausstellung von Fabrikaten:

Benzin raffinirt (0,7128), Benzin unraffinirt (0,7106), Kerosin raffinirt (0,8234), Kerosin unraffinirt (0,8248), weisses Solaröl raffinirt (0,8694), weisses Solaröl unraffinirt (0,8646), Solaröl raffinirt (0,887), Pyronaphta (0,8658), Solaröl unraffinirt (0,890); Spindelöl raffinirt (0,8955), Spindelöl unraffinirt (0,8996), Maschinenöl raffinirt (0,9075), Maschinenöl unraffinirt (0,911), Cylinderöl raffinirt (0,9144), Cylinderöl raffinirt (0,9178); weisses Petroleum unguent.; Goudron (0,9358), Asphalt; Massoot (0,9114).

c) Ausstellung von Rückständen:

Regenerirte Soda, Gastheer, Kerosinlaugen (saure und alkalische), Schmierölrückstände (saure und alkalische).

2) *Russisch-Amerikanische Naphtaproducten-Gesellschaft* in Kouskowo bei Moskau.

Die Firma stellt aus:

Naphta, Benzin, Kerosin, Astralin, Pyronaphta, Solaröl, Spindelöle, Maschinenöle, Cylinderöle, Mineraltheer, Waggonöl, Saponaphta, Vaselin, Regenerirte Schwefelsäure von 66° B. (Fortsetzung folgt.)

Steigerung der Lichtstärke elektrischer Leuchtthürme.

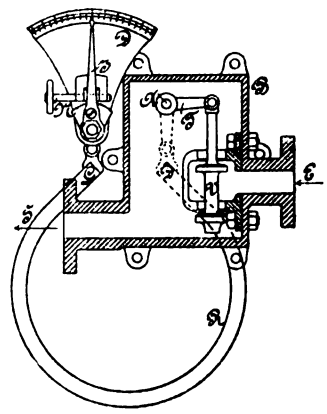
Wenn man, sagt der *Elektrotechniker*, früher bei Verwendung von Rüböl auf unseren Leuchtthürmen eine Flamme unterhielt, die eine Lichtstärke von 5000 bis 6000 Kerzen besass, so betrachtete man dies fast als ein Wunder. Durch Herstellung der elektrischen Leuchtthürme erreichte man jedoch eine Leuchtkraft von 60 000 Normalgasflammen, und als man 1881 den elektrischen Leuchtthurm von Planier bei Marseille erneuerte, stieg die Leuchtstärke bereits auf 127 000. Damit noch nicht zufrieden, suchte man die Fortschritte in der Optik mit verschiedenen anderen Vervollkommnungen zu vereinigen und erlangte dadurch eine Beleuchtung, die 900 000 Flammen gleichwerthig war. Heute nach kaum 30 Jahren hat man die Lichtstärke bis auf 2 500 000 Flammen gesteigert; der Leuchtthurm von Heve bei Havre wird der erste sein, der dieses mächtige Licht bis zu den äussersten sichtbaren Grenzen des Oceans zu tragen berufen ist, ein Licht, dessen Schein fast bis zur Südküste Englands wahrgenommen werden dürfte.

Der Thermoregulator von Heintz und Blondel.

Die industrielle Gesellschaft zu Mülhausen hat einen Preis ausgeschrieben auf die Construction eines einfachen Apparates, welcher die Temperatur und den Zutritt des Dampfes in Bleich- und Färbeküfen selbsthätig regelt. *Albert Blondel* in Deville-lés-Rouen hat einen Thermoregulator erfunden und denselben der Gesellschaft zur Prüfung vorgelegt. *M. J. Rieder* übernahm die Erprobung des Apparates und berichtet im *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, 1889 S. 446, wie folgt:

Der Thermoregulator ist auf ähnlicher Grundlage gebaut wie der bereits vor einigen Jahren construirte Apparat von *Heintz*, der aber wegen einiger Fehler keine weitere Verbreitung gefunden hat. Der neue Apparat genügt allen Anforderungen, die an einen solchen gestellt werden können.

Der Apparat besteht aus dem Gehäuse *B*, welches bei *E* die Dampfein-, bei *S* die Dampfausströmung hat. Die Dampfeinströmung kann durch das Ventil *V* geschlossen werden. Dieses Ventil *V* steht durch den Hebel *T* und die Uebersetzung *A* mit dem U-förmigen *R* in Verbindung. Das andere Ende dieses Rohres ist bei *G* durch eine Zahnradübersetzung mit dem Zeiger *J* in Verbindung, welcher auf einer Scala *D* läuft, die von 0 bis 100° numerirt ist. Durch die Stellschraube *N* kann der Zeiger auf eine bestimmte Nummer der Scala, welche der gegebenen Temperatur entspricht, eingestellt werden. Die Röhre *R* ist mit einer gegen Temperaturveränderungen sehr empfindlichen Flüssigkeit gefüllt, die durch ihre Bewegung eine Bewegung des Rohres sammt Zeiger und Ventil hervorruft. Der Apparat wird derart geregelt, dass die Ausdehnung der Röhre genau der durch die Zeigerstellung angezeigten Temperatur entspricht, und andererseits durch die Ventilstellung, welche gleichfalls von der Ausdehnung der Röhre *R* geregelt wird, durch welche der der Erhaltung der eingestellten Temperatur entsprechende Dampf in die Färbeflotte eintritt. Bei Bleich- oder Färbeküfen wird der Regulator so angebracht, dass das Rohr *R* bis zu einer bestimmten Marke in die Flotte eintaucht; man stellt dann den Zeiger *J* durch die Schraube *N* auf die gewünschte Temperatur und lässt Dampf zutreten. Der Dampfzutritt wird nun durch die Bewegung des Rohres *R* und des damit in Verbindung stehenden Ventiles *V* selbsthätig geregelt, wodurch die Färb- oder Bleichflotte stets auch die gewünschte Temperatur erhält. *Rieder* hat den Regulator bei Bleichküfen ohne Druck geprüft und hierbei zufriedenstellende Resultate erhalten. Wie sich der Apparat bei Hochdruckküfen verhält, ist erst zu prüfen. (Nach *Leipziger Textilindustrie*.)



Bücher-Anzeigen.

Die Maschinenschmierung, die Schmiermittel und ihre Untersuchung nebst einem Anhang: **Die Lieferungsbedingungen der deutschen Eisenbahnen** von Chemiker *A. Künkler*. Mit 52 in den Text gedruckten Abbildungen. Für Chemiker, Ingenieure und Fabrikanten. Mannheim 1893. Selbstverlag des Verfassers. Preis 5 M.

In denjenigen Werken, welche die Technologie der Fette und Oele behandeln, ist das Kapitel der Maschinenschmierung zumeist sehr stiefmütterlich behandelt, und auch der Besprechung der verschiedenen Arten von Schmiermitteln, sowie ihrer chemischen und physikalischen Untersuchung wird nicht immer jenes Maass von Aufmerksamkeit zu Theil, welches dieser für alle Zweige der Technik gleich wichtige Gegenstand verdient. Das soeben erschienene Buch von *A. Künkler*, welches eingehend die Verwerthung und Untersuchung der Schmiermittel behandelt, wird deshalb von den Technikern mit Interesse entgegen genommen werden. Der Verfasser behandelt ausführlich die Reibung, Maschinenschmierung, Schmiervorrichtungen, sowie die Oelreinigungsapparate; alsdann werden die Gewinnung, Zusammensetzung und die chemischen Eigenschaften der animalischen, vegetabilischen Fette und Oele, sowie der Mineralöle besprochen und daran anschliessend sehr ausführlich die Prüfung der Schmiermittel, sowie die verschiedenen gebräuchlichen Untersuchungsmethoden und Apparate mitgetheilt. In einem Anhange sind schliesslich die verschiedenen Lieferungsbedingungen der deutschen Eisenbahnen zusammengestellt, welche in der bunten Mannigfaltigkeit ihrer Anforderungen das Bedürfniss nach Einigung auch auf diesem Gebiete sehr deutlich erkennen lassen.

Das *Künkler*'sche Buch ist allgemeinverständlich geschrieben und deshalb auch für den Nichtfachmann benutzbar. Speciell für den Chemiker ist die Zusammenstellung der Untersuchungsmethoden der Schmiermittel von Werth.

Indem wir das Buch den Fachkreisen empfehlen, sprechen wir noch den Wunsch aus, der Verfasser möge sein Werk bei einer späteren Neubearbeitung auch mit Literaturangaben versehen. *K.*

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

Digitized by Google

DINGLERS

POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 74. Bd. 290, Heft 6. Stuttgart, 10. November 1893.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart.

Die Dampfmaschinen der Weltausstellung in Chicago 1893.

Von **Fr. Freytag,** Lehrer für Maschinenbaukunde an der königl. höheren Gewerbschule zu Chemnitz i. S.

Mit Abbildungen.

Die ausgestellten Dampfmaschinen befinden sich zum grössten Theil in der von drei gewölbten Eisenbögen überspannten, ringsum mit einer 15 m breiten Galerie versehenen Maschinenhalle von 150 m Breite und 258 m Länge[1], deren nach dem sogen. Ehrenhof zu liegende Façaden reich mit Säulengängen geschmückt und mit anderen Architekturschönheiten ausgestattet sind. Ein anderer Theil ist in einer auf der südöstlichen Ecke des Jackson-Parkes errichteten Kraftstation untergebracht, die zum Betreiben der das Ausstellungsgebiet umgebenden, von der *General Electric Co.* ausgeführten elektrischen Hochbahn dient. Einige Maschinen finden sich in anderen Gebäuden der Ausstellung, namentlich in der Bergbau- und Elektricitätsabtheilung, zerstreut.

Die Leistung der in der Maschinenhalle ausgestellten, hauptsächlich für Beleuchtungszwecke bestimmten Dampfmaschinen beträgt etwa 22000 HP, diejenige der übrigen Ausstellungsmaschinen etwa 10000 HP, so dass die in Chicago ausgestellten Dampfmaschinen eine Gesammtleistung von etwa 30000 HP repräsentiren. Man ist geneigt zu vermuthen, dass die grosse Anzahl der ausgestellten Dampfmaschinen einen Ueberblick über die Fortschritte des Dampfmaschinenbaues nach allen Richtungen hin gewähre, doch ist dies nicht der Fall; eine grosse Anzahl selbst im Dampfmaschinenbau hervorragender Firmen Nordamerikas einschliesslich der Neuenglandstaaten hat die Ausstellung entweder überhaupt nicht beschickt, oder sich nur in höchst bescheidener, der Ausdehnung ihres Geschäftes wenig angemessener Weise an derselben betheiligt.

Was das Ausland anbelangt, so sind nur England und Deutschland mit einigen wenigen Dampfmaschinen vertreten. Hierzu kommt noch, dass die Dampfmaschinen meistens zu elektrischen Beleuchtungszwecken bezieh. zum Betreiben der elektrischen Hochbahn dienen und deshalb als schnellaufende Motoren construirt sind. Aus diesem Grunde findet sich nur diese Maschinengattung in einiger Vollständigkeit auf der Ausstellung vor; sogen. normale Betriebsdampfmaschinen dagegen sind verhältnissmässig wenig und Fördermaschinen sind überhaupt nicht anzutreffen.

Die meist in liegender Anordnung gebauten Maschinen arbeiten zum grössten Theil mit zweifacher Expansion nach dem Verbundsystem und ohne Condensation, da, wie bereits 1892 285 * 1 erwähnt, die Kosten des Herbeischaffens von Wasser in Nordamerika sehr oft grösser sind, als der in Folge Nichtcondensation entstehende Mehraufwand für Kohlen beträgt. Wo Condensation in Anwendung gebracht ist, werden die Condensatoren bezieh. Luftpumpen von einer besonderen Dampfmaschine aus betrieben.

Zur Regelung der Ein- und Ausströmung des Dampfes dienen zumeist von Schwungradregulatoren beherrschte Corlissteuerungen, seltener Flachschieber- und Kolbensteuerungen.

Was die Formgebung von Einzeltheilen anbelangt, so lässt dieselbe bei vielen amerikanischen Maschinen zu wünschen übrig; schwerfällige Pleuelstangen und Kreuzköpfe machen sich öfter bemerklich, auch trägt die mitunter eigenthümliche Form von als Rippenkörper ausgebildeten Grundplatten nicht zur Erhöhung des Gesammteindruckes bei.

Das Bestreben der Dampfmaschinenconstructeure Nordamerikas geht eben im Allgemeinen mehr dahin, billige als vollkommene Maschinen herzustellen. Dies macht sich beim Betrachten der von deutschen Firmen — z. B. von *F. Schichau* in Elbing und *R. Wolf* in Magdeburg-Buckau — ausgestellten Dampfmaschinen ganz besonders bemerkbar.

Den für die Dampfmaschinen erforderlichen Betriebsdampf liefern mit sogen. full oil geheizte Wasserrohrkessel bekannter amerikanischer Firmen, und zwar befindet sich eine Centralkesselanlage mit 49 Kesseln für etwa 22000 HP in dem an der südlichen Seite der Maschinenhalle liegenden Betriebshause von 30,5 m Breite und 140 m Länge, eine andere mit 10 Kesseln für 3000 HP in einem 42 m langen und 12,8 m breiten Raume der oben erwähnten Kraftstation. Im Bedarfsfalle lassen sich die Leistungen dieser Kessel noch erheblich steigern.

Das mit der Maschinenhalle verbundene Kesselhaus ist mit einer erhöhten Galerie zur bequemen Besichtigung der tiefer liegenden Kessel versehen und zeichnet sich, ähnlichen Einrichtungen früherer Ausstellungen gegenüber, durch eine peinliche Sauberkeit aus.

Das zum Heizen dienende Oel wird mittels einer Röhrenleitung von 200 mm lichter Weite von den Werken der *Standard Oil Company* in Whiting, Ind. (etwa 20 Meilen vom Mittelpunkte Chicagos entfernt), nach dem Ausstellungsplatze gedrückt; hier werden täglich etwa 230 cbm von diesem Oel (34° B. und 0,8536 spec. Gew.), welches eine Entzündungstemperatur von etwa 38° C. hat, verbraucht.

Von den amerikanischen Dampfmaschinen ist die liegende 2000pferdige Vierfach-Verbundmaschine der *E. P. Allis Co.* in Milwaukee (Fig. 1 bis 4) als grösste Maschine der Ausstellung in erster Linie zu nennen. Diese Maschine wurde am 1. Mai 1893, ähnlich wie vor 16 Jahren in Philadelphia, von dem Präsidenten der Vereinigten Staaten am Schluss seiner Eröffnungsrede durch Druck auf einen Knopf elektrisch in Bewegung gesetzt. — Sie wirkt trotz

[1] Hierzu kommt noch ein zur Maschinenhalle gehöriger Anbau von 168 m Länge und 149 m Breite.

Digitized by Google

ihrer gewaltigen Abmessungen durchaus nicht überwältigend auf die Ausstellungsbesucher, die wegen der verhältnissmässig tiefen Lage der Maschine erst in unmittelbarer Nähe derselben einen Begriff von ihren Grössenverhältnissen erhalten.

Die zu zwei hinter einander liegenden Cylinder jeder Maschinenseite haben 660, 1524, 1016 und 1778 mm Durchmesser bei 1928 mm Kolbenhub und sind derartig gelagert, dass der Hochdruck- und zweite Mitteldruckcylinder die eine Seite, der erste Mitteldruck- und Niederdruckcylinder die andere Seite der Maschine bilden. Sämmtliche Cylinder sind mit Ausnahme der Deckel von Dampfmänteln umgeben und mit den zwischenliegenden, senkrechten Aufnehmern (Receiver) von 915, 1372 und 1676 mm Durchmesser und 3200 mm Länge durch Rohre verbunden. Den Aufnehmern, aus je einem Bündel von Messingrohren bestehend, wird frischer Kesseldampf zugeführt, der zur Wiedererwärmung des durch die Rohre von einem zum

Fig. 2.

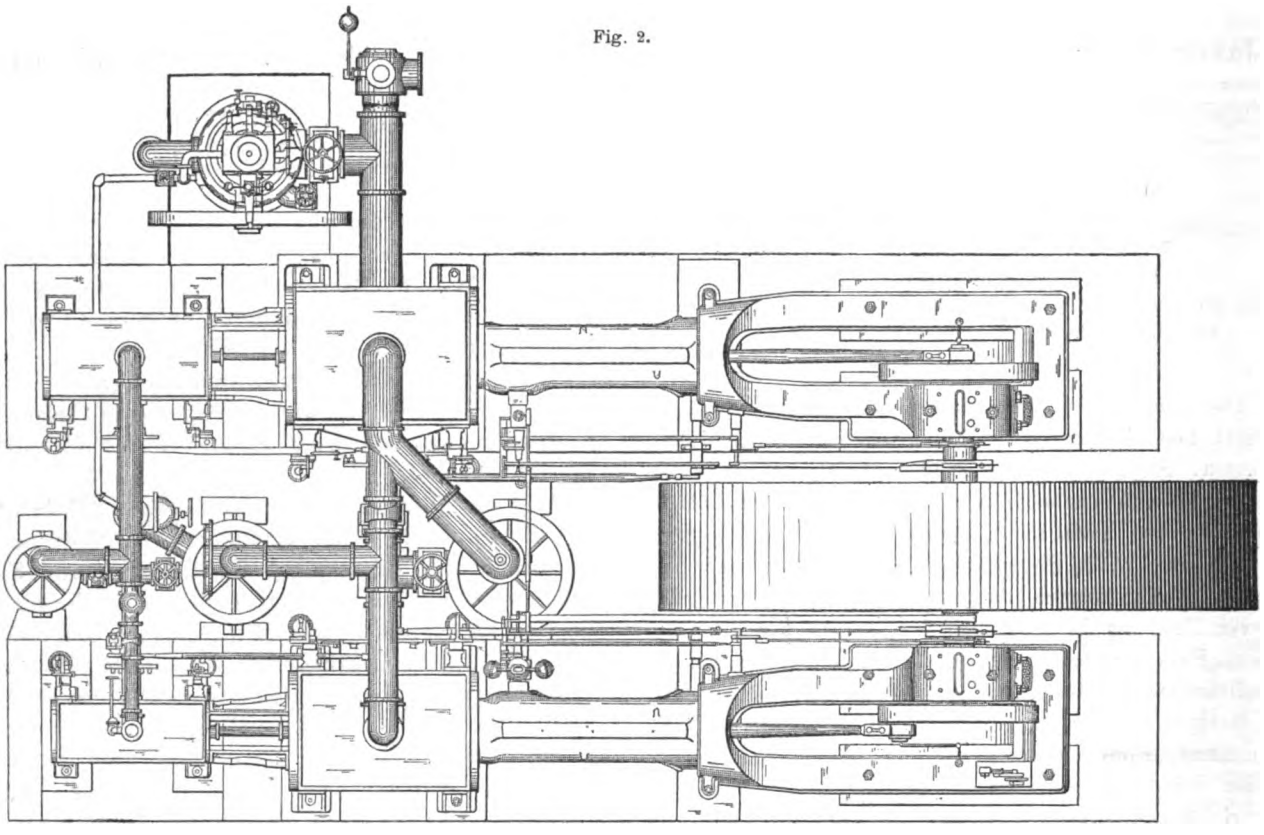


Fig. 1.

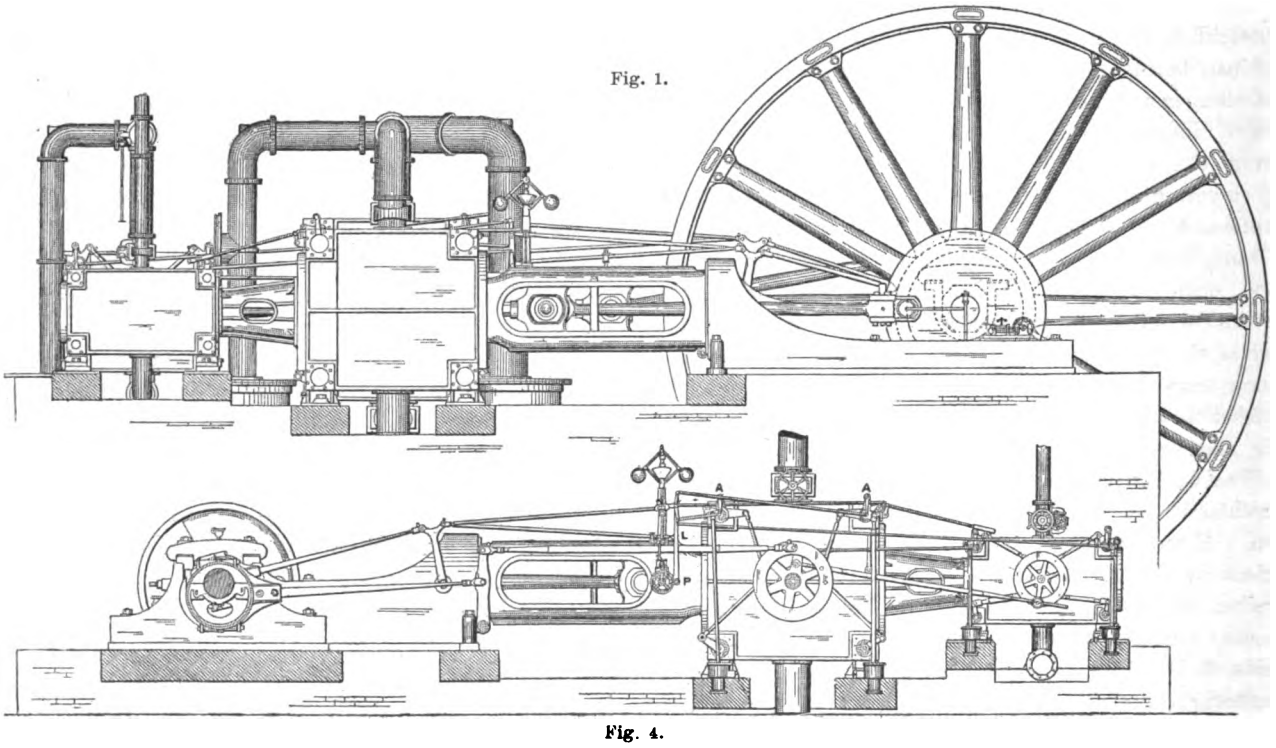


Fig. 4.
Allis' Maschine.

Digitized by Google

anderen Cylinder strömenden Arbeitsdampfes dient. Der Niederdruckcylinder entlässt den Dampf in einen neben der Dampfmaschine liegenden senkrechten Einspritzcondensator (Fig. 2 und 3), dessen Construction, ebenso wie diejenige der ganzen Maschine, von *Reynolds*, dem Leiter der *E. P. Allis Co.* und früheren Werkstättenchef von *Corliss*, herrührt. Die Luftpumpe von 900 mm Durchmesser und 400 mm Kolbenhub wird bei diesem Condensator von einer

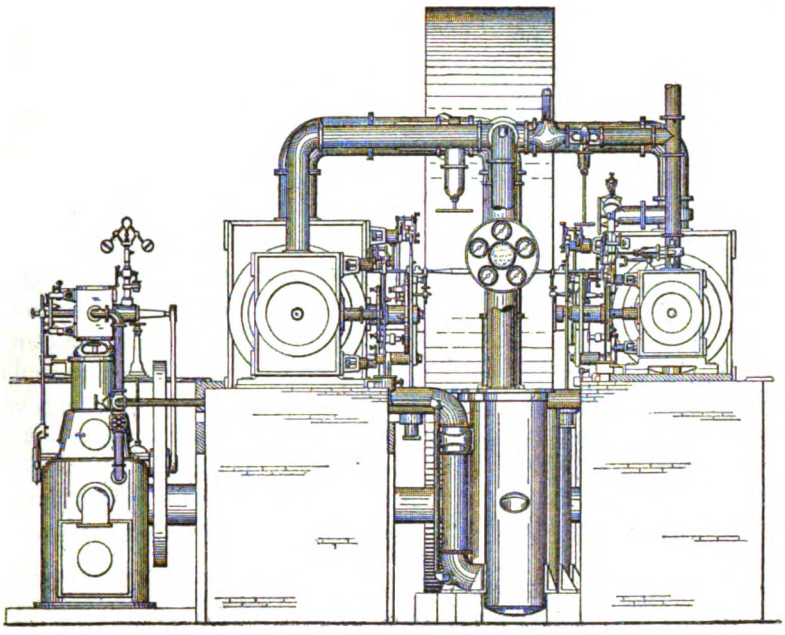


Fig. 3.

Allis' Maschine.

besonderen, darüber liegenden Corliss-Dampfmaschine betrieben, deren Cylinder dieselben Abmessungen wie derjenige der Luftpumpe hat. An der kräftig gehaltenen Grundplatte ist die Kreuzkopfführung mit cylindrischer Bohrung befestigt; dieselbe bildet ein mit seitlichen Durchbrechungen versehenes Zwischenstück, dessen anderes Ende mit dem vorderen Cylinder verschraubt ist.

Das Schwungrad von 9,145 m Durchmesser und 1,930 m Breite wiegt etwa 68 000 k und macht 60 minutliche Umdrehungen, hat mithin 28,715 m Umfangsgeschwindigkeit; es setzt sich aus zwölf einzelnen, durch Bolzen und Schrumpfbänder mit einander verbundenen Segmenten zusammen, welche mit den hohlen Armen, von elliptischem Querschnitt, wieder verschraubt sind. Auf dem Schwungrade liegen zwei über einander laufende Riemen zum Betreiben von zwei Westinghouse-Glühlichtdynamo von je 10 000 Lampen.

Die Schwungradwelle ist in der Mitte 534 mm und in den Lagern, deren Mitten 3,980 m von einander liegen, 482 mm stark. Das Gesammtgewicht der Maschine beträgt 315 t.

Besondere Beachtung verdient die Steuerung, die Füllungen bis zu $^{11}/_{12}$ des Kolbenhubes zulässt. Die hier als Räder ausgebildeten Schwingscheiben der vorderen Cylinder erhalten in der gewöhnlichen Weise von einem Excenter der Schwungradwelle ihre Bewegungen und übertragen dieselben mittels Kuppelstangen auf die ebenfalls radförmig ausgebildeten Schwingscheiben der hinteren Cylinder. Ein zweites Excenter bethätigt unter Zwischenschaltung einer Schwinge den um P drehbaren Hebel L (Fig. 4 und 5), dessen oberes Ende einen dreiarmigen Hebel aufnimmt. Der wagerechte, am Ende coulissenartig ausgebildete Arm dieses letzteren ist mit dem Regulator verbunden, während die senkrechten Arme mit den über den Schiebergehäusen liegenden Hebeln A in Verbindung stehen, so dass diese eine schwingende Bewegung annehmen, deren Grösse in irgend welchem Augenblicke von der jedesmaligen Regulatorstellung abhängig ist. Der Regulator stellt, wie dies bei Corliss-Maschinen gewöhnlich der Fall ist, einen Daumen

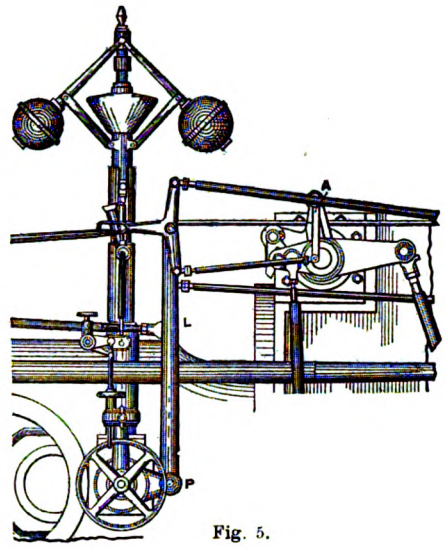


Fig. 5.

ein, der als festliegend betrachtet werden kann, da er nur mit den Bewegungen des Regulators seine Lage ändert und behufs Oeffnen des Durchlasskanales im Cylinder mit einer auf der Schieberspindel sitzenden Klinke in Berührung kommt; je nach der Regulatorstellung erfolgt dann ein früheres oder späteres Auslösen der Klinke. Da aber

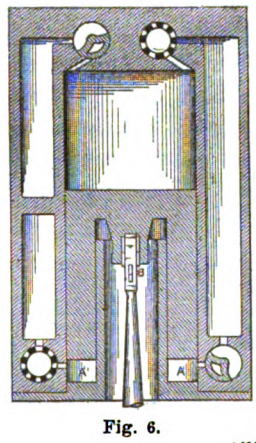


Fig. 6.

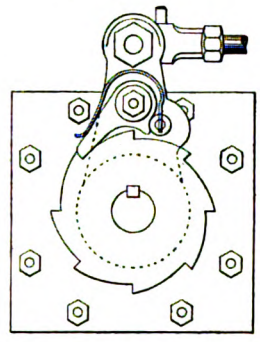


Fig. 7.

Allis' Maschine.

das Excenter der Kurbel um wenigstens 90° voreilt, hat die Schwingscheibe bereits ihren Vorwärtshub beendet und wird sich nach rückwärts bewegen, wenn der Kolben annähernd in der Mitte seines Hubes steht; die Klinke wird sich dann von dem Daumen entfernen, und, wenn ein Abschneiden des Dampfes nicht bereits stattgefunden hat, dies überhaupt nicht mehr erfolgen. Deshalb ist auf der Welle des Hebels A noch ein zweiter Hebel befestigt, der eine Rolle trägt, die ein Auslösen der Klinke verursacht;

Digitized by Google

ihre Wirkung ist dieselbe, wie diejenige des festen Daumens der gewöhnlichen Corliss-Steuerung; da sie indess hin und her schwingt, ist sie von der Klinke, welche bei der Vorwärtsbewegung mit ihr in Berührung kommt, unabhängig und trifft oder überholt dieselbe bei irgend welcher Kolbenstellung, je nachdem sie von dem Regulator vor- oder rückwärts gezogen wird.

Eine 2000pferdige liegende Verbundmaschine der *E. P. Allis Co.* mit Kurbeln unter 90° befindet sich in der 26,5 m breiten und 42,7 m langen Maschinenhalle der Kraftstation und dient hier zum directen Betreiben eines zwischenliegenden 1500-Kilo-Watt-Thomson-Houston-Generators, der grössten Dynamomaschine in Nordamerika. Die Cylinder haben 812 bezieh. 1575 mm Durchmesser und 1524 mm Kolbenhub. Die Schwungradwelle ist in der Mitte 610 mm, in den 1066 mm langen Lagern, die 7,6 m von einander liegen, 558 mm stark und trägt zur Seite der 65 t wiegenden Armatur ein 85 t schweres Schwungrad von 7,3 m Durchmesser, dessen Felgenkranz bei 508 mm Höhe eine Breite von 610 mm besitzt.

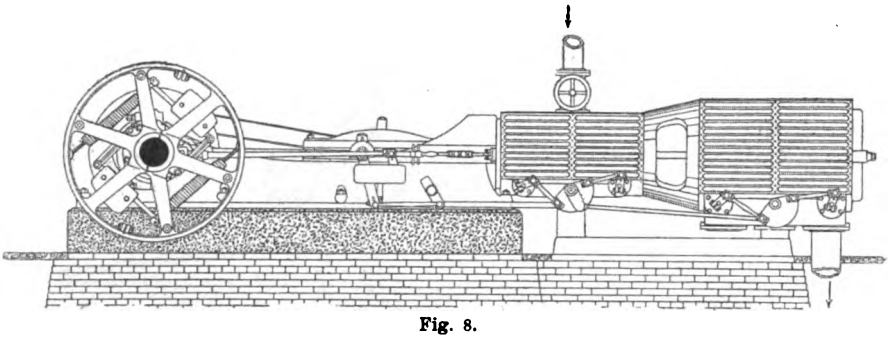


Fig. 8.
Maschine von Russel und Co.

In demselben Raume befindet sich auch noch eine 750pferdige Tandem-Verbundmaschine der *Allis Co.* mit Cylindern von 559 bezieh. 1118 mm Durchmesser für 1220 mm Kolbenhub, welche freitragend am Ende der Schwungradwelle eine 500-Kilo-Watt-Thomson-Houston-Maschine direct antreibt. Diese letztgenannten beiden Maschinen arbeiten ebenfalls mit stehenden Einspritzcondensatoren, System *Reynolds*, deren Luftpumpen wieder von darüber liegenden besonderen Maschinen betrieben werden.

In der Maschinenhalle der elektrischen Kraftstation befinden sich ferner eine 750pferdige Tandem-Verbundmaschine der *Providence Steam Engine Co.* in Providence, R. I., mit Cylindern von 508 bezieh. 965 mm Durchmesser bei 1220 mm Kolbenhub, welche mittels eines 1,220 m breiten Riemens einen 500-Kilo-Watt-Generator von *Thomson-Houston* antreibt, daneben eine mit einem Strassenbahngenerator der *General Electric Co.* direct gekuppelte 300pferdige Tandem-Verbundmaschine von *Mc Intosh und Seymour* in Albany, N. Y., und ausserdem eine 1000pferdige stehende Verbundmaschine der *Lake Erie Engineering Works* zu Buffalo, N. Y., mit Cylindern von 558 und 1118 mm Durchmesser für 915 mm Kolbenhub, welche mit 100 minutlichen Umdrehungen direct eine 750-Kilo-Watt-Thomson-Houston-Gleichstromdynamo antreibt.

Diese Maschinen arbeiten sämmtlich mit unabhängigen Condensatoren verschiedener Bauart und sollen später näher besprochen werden.

In der grossen Maschinenhalle hat die *Allis Co.* ausser der erwähnten 2000pferdigen Vierfach-Verbundmaschine auch eine 500pferdige Verbundmaschine mit Cylindern von 482 und 914 mm Durchmesser für 1220 mm Kolbenhub ausgestellt, welche mit 90 Umdrehungen in der Minute zum directen Betreiben eines Westinghouse-Strassenbahngenerators dient und dieselbe Bauart wie die erstgenannte Maschine aufweist; ferner befindet sich ebendaselbst noch eine 250pferdige stehende Verbundmaschine derselben Firma, welche eine von den übrigen Ausstellungsmaschinen abweichende Form zeigt. Wie aus Fig. 6 ersichtlich, bildet bei dieser Maschine der ringförmige Raum *A A* den Hochdruck- und der über dem Kolben liegende Raum den Niederdruckcylinder. Die Pleuelstange ist direct am Boden des Trunkkolbens befestigt. Ein Excenter auf der Schwungradwelle bethätigt einen auf der Cylindermitte drehbar befestigten dreiarmigen Hebel, von welchem Lenkstangen zu den Ausströmschiebern führen, deren Construction die bei Corliss-Maschinen übliche ist, während die Einströmschieber durch ein zweites Excenter unter Vermittelung einer Sperrklinke bewegt werden, welche, wie Fig. 7 ersichtlich, in ein auf dem Ende jeder Schieberspindel aufgekeiltes Sperrrad greift; die Einlasschieber sind wahrscheinlich hohle

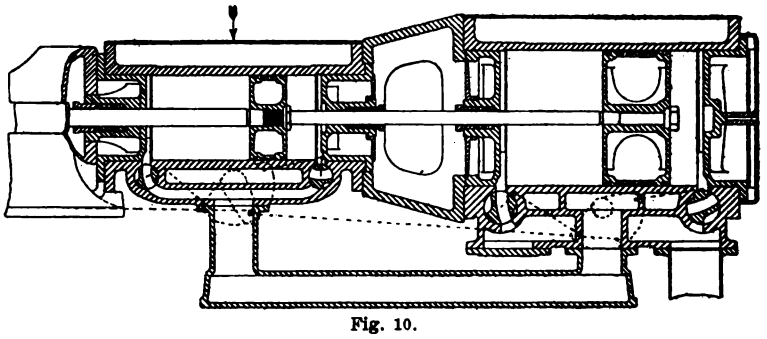


Fig. 10.
Maschine von Russel und Co.

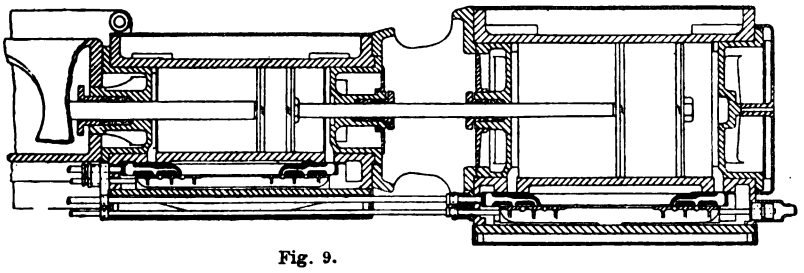


Fig. 9.

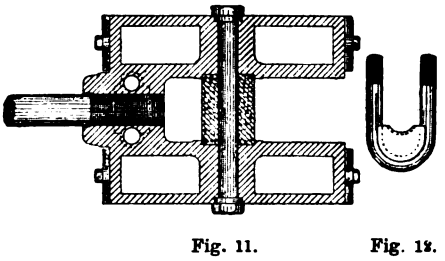


Fig. 11. Fig. 12.

Maschine von Russel und Co.

Digitized by Google

Cylinder mit Oeffnungen, deren Anzahl der Zähnezahl des Sperrades entspricht. Die Maschine arbeitet mit fester Expansion und der Regulator wirkt auf ein Drosselventil.

Es mag noch erwähnt werden, dass von der *Allis Co.* auch die kleinste Maschine der Ausstellung herrührt; es ist dies das vollständige Arbeitsmodell einer auf die Grundplatte der Vierfach-Verbundmaschine gesetzten Corliss-Maschine von 50 mm Cylinderdurchmesser für 102 mm Kolbenhub. Diese kleine Maschine wird ebenfalls mittels Dampf betrieben.

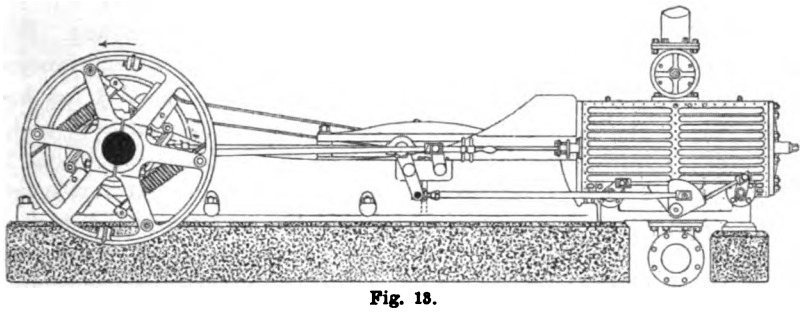


Fig. 13.

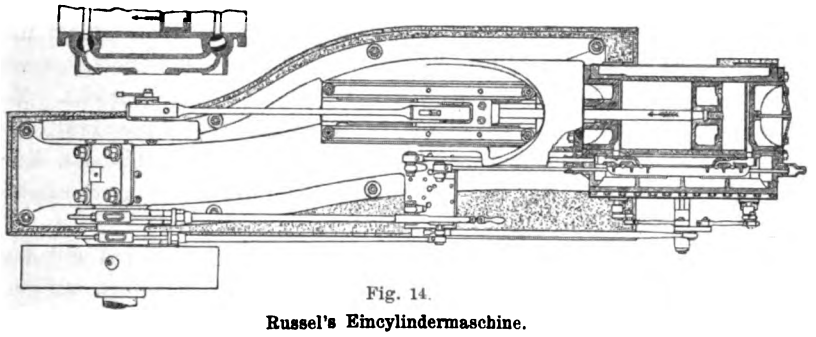


Fig. 14.

Russel's Eincylindermaschine.

Die Ausstellung von *Russell und Co.* in Massillon, Ohio, umfasst fünf Dampfmaschinen verschiedener Systeme. Eine von diesen ist als Tandem-Zwillingsmaschine (Fig. 8) mit Cylindern von 380 und 610 mm Durchmesser auf jeder Maschinenseite für 610 mm Kolbenhub gebaut und leistet mit 125 minutlichen Umdrehungen 600 HP; sie arbeitet ohne Condensation und soll nach Angabe der Erbauerin an Dampf 5,6 k für 1 indicirte HP und Stunde erfordern.

Die Vertheilung des Dampfes wird bei sämmtlichen vier Cylindern durch eine Doppelschiebersteuerung mittels entlasteter Flachschieber (Fig. 9) geregelt, und zwar steuern die Grundschieber einen einzigen Kanal, während die auf den Rücken derselben gleitenden Expansionsschieber als dreifache Gitterschieber ausgebildet sind; letztere werden von einem mit dem Schwungradregulator verbundenen drehbaren Excenter derart mitgenommen, dass die Maschine je nach den Widerständen mit Füllungen bis zu $^3/_4$ des Kolbenhubes arbeitet. Der in Fig. 8 ersichtliche Regulator besteht im Wesentlichen aus Gewichtsarmen, welche mit dem auf der Schwungradwelle frei beweglichen Excenter derart verbunden sind, dass dieses je nach der Geschwindigkeit der Maschine sich entweder vorwärts oder rückwärts um die Welle dreht; im ersteren Falle, d. h. wenn das Excenter in demselben Sinne wie die Maschine gedreht wird, erfolgt früheres, im letzteren Falle späteres Abschneiden des Arbeitsdampfes.

Die Ausströmschieber (Fig. 10) sind von cylindrischer Gestalt und werden unter Vermittelung der Schwingscheiben von demselben Excenter bewegt, welches auch die Grundschieber mitnimmt; die Verbindung mit den Schwingscheiben ist eine derartige, dass die Bewegung dieser Schieber während der Einströmperiode sehr langsam, vom Augenblicke der Ausströmung des Dampfes aus dem Cylinder an jedoch entsprechend schnell vor sich geht.

Es ist noch besonders hervorzuheben, dass der Regulator die Expansionsschieber *beider* Hoch- und Niederdruckcylinder bethätigt, was allerdings nur unter Einschaltung von besonderen Uebertragungshebeln u. s. w. möglich ist; hierdurch wird die Steuerung äusserst complicirt.

Die hohlen gusseisernen Kolben (Fig. 10) besitzen eine Breite gleich der Hälfte des Cylinderdurchmessers und tragen zwischen je zwei schmalen federnden Ringen noch einen breiten, schwalbenschwanzförmig mit den Kolben verbundenen Streifen von Antifrictionsmetall, wodurch, da dieses Metall sich bekanntlich bei der Erwärmung mehr als das Eisen ausdehnt, verhütet wird, dass die gusseiserne Umfläche des Kolbens mit der Cylinderwandung in Berührung tritt und Riefenbildungen eintreten; hiermit sollen sehr günstige Resultate erzielt worden sein.

Die Stärke der aus Stahl gefertigten Kolbenstangen beträgt $^1/_7$ vom Cylinderdurchmesser; ihre äusseren Enden tragen ein Gewinde für das zugehörige Muttergewinde in der mit einer unteren Aussparung versehenen Nabe des gusseisernen Kreuzkopfes (Fig. 11). In die genannte Aus-

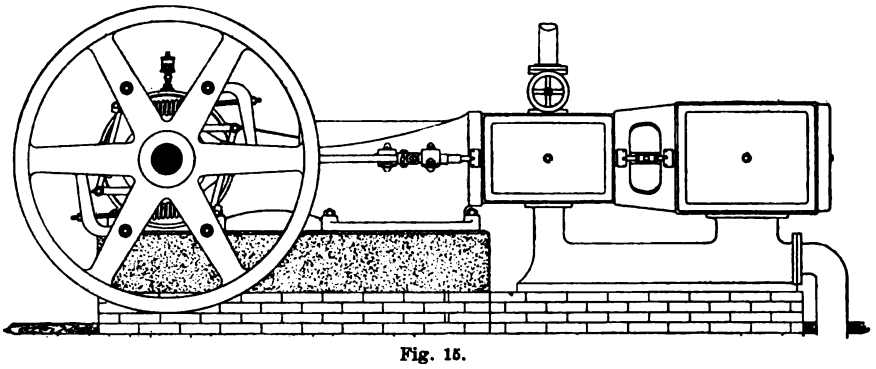


Fig. 15.

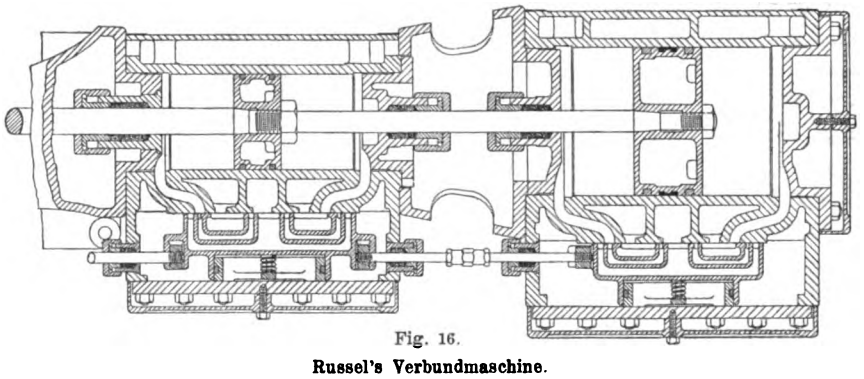


Fig. 16.

Russel's Verbundmaschine.

Digitized by Google

sparung legt sich ein mittels halbkreisförmiger Klammer und Schrauben angezogenes Passtück (Fig. 12). Der stählerne Kreuzkopfzapfen ist durch Nuth und Stahlbolzen gegen jede Verschiebung gesichert; die Gleitflächen des Kreuzkopfes sind mit Antifrictionsmetall ausgefüttert.

Der Rahmen der Maschine liegt in seiner ganzen Länge auf dem Fundament auf und ist mit den Hochdruckcylindern verschraubt; diese sind durch Zwischenstücke mit den Niederdruckcylindern verbunden. Die Abstützung

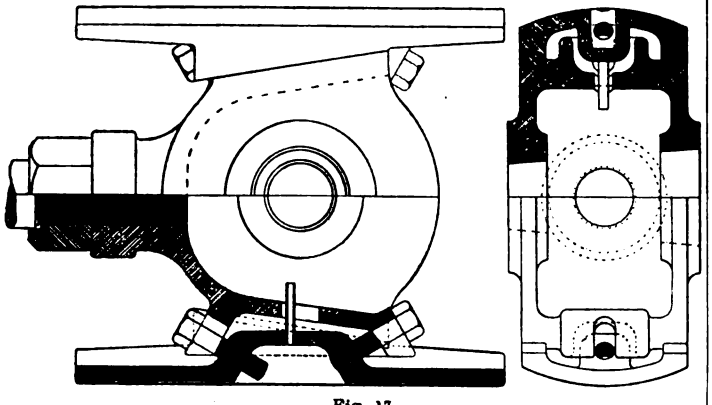


Fig. 17.
Russel's Kreuzkopf.

der Cylinder auf dem Fundament erfolgt durch das Ueberströmungsrohr.

Um die Maschine anlassen zu können, ist die Excenterstange der Grundschieber auslösbar angeordnet.

Das Schwungrad von 3,050 m Durchmesser wiegt 16330 k und trägt einen Riemen von 1,5 m Breite.

Eine Eincylindermaschine derselben Bauart zeigen die Abbildungen Fig. 13 und 14; zwei derartige Maschinen von 432 mm Cylinderdurchmesser und 610 mm Hub, welche mit 150 Umdrehungen in der Minute je 200 HP entwickeln, sind in Chicago ausgestellt. Der Dampfverbrauch dieser Maschinen soll 8,2 bezieh. 10,0 k für 1 indicirte HP und Stunde betragen, je nachdem Condensation angeordnet ist oder nicht.

Eine zweite Verbundmaschine der Firma *Russell und Co.* mit Cylindern von 330 bezieh. 520 mm Durchmesser für 508 mm Kolbenhub arbeitet mit einfacher Schiebersteuerung und leistet mit 180 Umdrehungen in der Minute 200 HP; ihre hintere Ansicht zeigt Fig. 15. Der Dampfverbrauch soll der gleiche wie bei den vorstehenden Eincylindermaschinen sein.

Die Construction der Cylinder, Kolben und Schieber ist Fig. 16 zu entnehmen; letztere sind als Kanalschieber ausgebildet und auf dem Rücken mit Entlastungskolben versehen. Im Cylinder angesammeltes Condensationswasser kann durch die Dampfkanäle entweichen, da zwischen Schieberrücken und Entlastungskolben ein kleiner Spielraum gelassen ist; der Raum über dem Schieber steht durch kleine, nach den Ausströmkanälen führende Bohrungen mit der Atmosphäre in Verbindung.

Den Kreuzkopf veranschaulicht Fig. 17; derselbe besteht aus Gusseisen und trägt einen konisch eingesetzten Stahlzapfen. Die Schmierung der gebohrten Kreuzkopfführungen, sowie des Kreuzkopfzapfens erfolgt in der in Fig. 17 ersichtlichen Weise von einer auf der oberen Führung befestigten Schmierbüchse aus.

Der in Fig. 18 und 19 ersichtliche Regulator arbeitet bei allen Füllungsgraden mit constanter Voreilung. Die Regelung der Geschwindigkeit erfolgt durch ein inneres Excenter R, welches auf der Nabe des Rades A frei beweglich und durch Stangen K mit den um Bolzen L drehbaren Gewichtshebeln F, deren Centrifugalkraft durch Federn H Gleichgewicht gehalten wird, derart verbunden ist, dass es sich je nach der Stellung der Hebel F vor- oder rückwärts dreht; diese Bewegung wird durch den Bügel Q des inneren Excenters dem Hauptexcenter B mitgetheilt, welches über einer mit der Nabe des Rades A verschraubten Platte C geradlinig hin und her gleitet und damit den Schieber unter Vermittelung des Bügels D, sowie der Stange E auf stets dasselbe Voreilen einstellt. Mit Hilfe der Schrauben N lässt sich die Spannkraft der Federn H reguliren. Die als Scheiben ausgebildeten Kurbeln tragen je einen mittels Centrifugalöler geschmierten Zapfen.

Die Befestigung der Cylinder unter sich und mit dem Maschinenrahmen, sowie die Abstützung derselben auf dem Fundament geschieht in derselben Weise wie bei der von *Russell und Co.* ausgestellten 600pferdigen Tandem-Zwillingsmaschine.

Die fünfte zur Ausstellung gebrachte Eincylindermaschine arbeitet ebenfalls mit einfacher Schiebersteuerung und leistet bei 235 Umdrehungen in der Minute 100 HP; der Cylinder hat 330 mm Durchmesser für 458 mm Kolben-

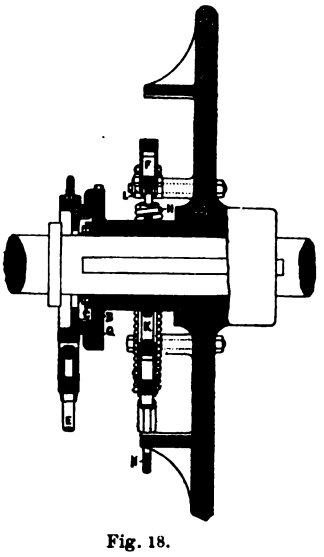


Fig. 18.

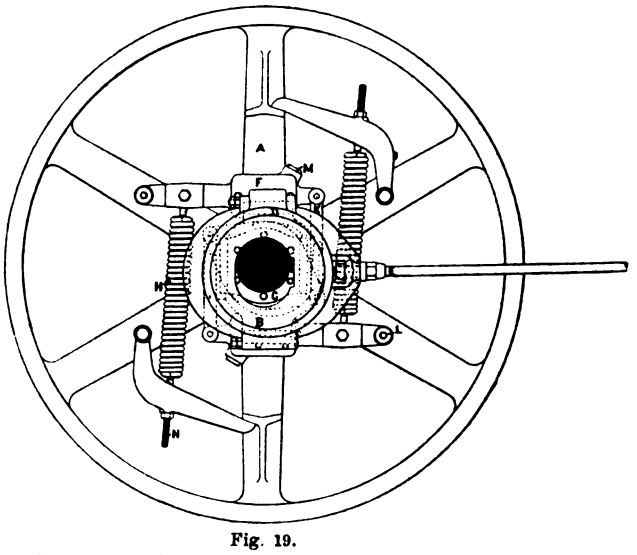


Fig. 19.
Russel's Regulator.

hub. Der Dampfverbrauch ist zu 10 bezieh. 11,8 k für 1 indicirte HP und Stunde angegeben, je nachdem die Maschine mit oder ohne Condensation betrieben wird.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Ueber elektrisches Schweissen.

(Schluss des Berichtes S. 97 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Den elektrischen Lichtbogen benutzt *H. Howard* in Coombs Wood, Halesowen bei Birmingham (* D. R. P. Nr. 63806 vom 20. October 1891). Das Werkstück bildet hierbei den einen und ein Kohlenstift den anderen Pol.

Man schaltet in die Leitung in der Nähe des Werkstückes einen Block aus Kohle oder einem anderen verhältnissmässig schlecht leitenden Material ein, welcher sich in Folge seines höheren Widerstandes beim Durchgang des

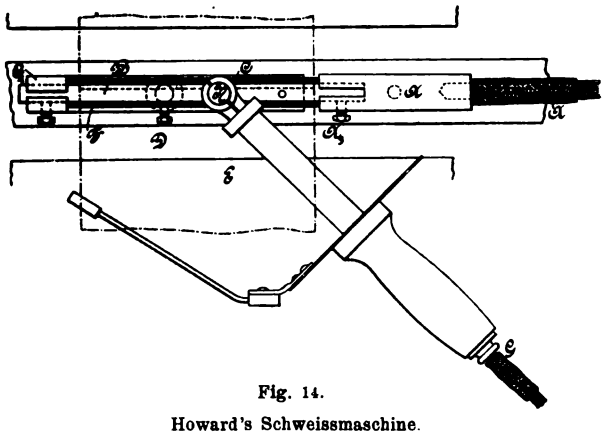


Fig. 14.
Howard's Schweissmaschine.

Stromes erhitzt und durch Strahlung das Werkstück erwärmt. Der positive Pol der Batterie oder anderen Stromquelle ist mit diesem Kohlenblock verbunden, der auf Asbest oder einem ähnlichen isolirenden Material ruht oder theilweise von demselben umgeben ist. Der Strom geht von diesem Block aus zum Werkstück oder zu der Stütze, auf welcher das Werkstück aufruht, während der negative Pol mit einem Kohlenstift verbunden ist, der sich auf der anderen Seite des Werkstückes befindet, wobei ein Lichtbogen zwischen dem Stift und dem Werkstück hervorgebracht wird, so dass das Werkstück auf der einen Seite durch den Lichtbogen und auf der anderen durch Strahlung vom erhitzten Block aus erhitzt wird.

A (Fig. 14 und 15) ist der vom positiven Pol der Batterie oder anderen Elektricitätsquelle ausgehende Leiter, dessen Ende mit der metallenen Klemme A_1 verbunden ist, welche auf dem isolirenden Block A_2 aufliegt. Das andere Ende dieser Klemme ist mit Backen versehen, in welchen eine Kohlenstange *B* gehalten wird. Die Backen werden gegen den Kohlenstab durch die Schraube A_3 gedrückt. Das andere Ende des Kohlenstabes *B* wird in einer ähnlichen Klemme C_1 am Ende der Metallstange *C* gehalten. D_1 ist ein Leiter, der die Stange *C* mit dem Werkstück *D* oder der Stütze *E* verbindet, auf welcher das Werkstück aufruht, *F* ist ein Mantel aus Asbest oder anderem feuerbeständigen isolirenden Material, das den Kohlenstab *B* theilweise umgibt. Der Kohlenstab *B* sollte so nahe als möglich am Werkstück liegen, es ist aber Sorge zu tragen, dass durch Berührung des Stabes *B* mit dem Werkstück kein Kurzschluss entsteht.

Die Länge und der Querschnitt des Stabes *B* müssen entsprechend dem zu verwendenden Strom bestimmt werden. Ist der Stab zu gross, so wird er nicht hinreichend erwärmt, ist er aber zu klein, so wird er zu stark erhitzt und zerstört. Für einen Stab von 15 mm Durchmesser und 200 mm Länge ist ein Strom von 70 Volt und 300 Ampère geeignet.

Der negative Pol der Batterie oder anderen Stromquelle ist durch den Leiter *G* mit dem Kohlenstab *H* verbunden.

Dasselbe Verfahren wird vom gleichen Erfinder (* D. R. P. Nr. 63775 vom 9. Juli 1891) in folgender Form angewendet. Der Erfinder hat gefunden, dass man bei diesem Verfahren, wenn der Kohlenstift von Hand aus regiert wird, das Werkstück unregelmässig erwärmt, indem es für den Arbeiter unmöglich ist, die Spitze im stets gleichen Abstand vom Werkstück zu erhalten, um vollkommen sicher zu sein, dass der Bogen an jeder gewünschten Stelle der Oberfläche gebildet worden ist. Bisher wurde auch beim mechanischen Betrieb der Bogen in einer geraden Linie nach vor- und rückwärts bewegt, und es konnte daher eine schmale Nuth in das Metall eingeschnitten werden, ohne dass die Wärme hinreichend verbreitet worden wäre, um eine gute Schweissnaht zu erzeugen.

Nach vorliegender Erfindung wird der Stift, welcher am besten aus Kohle besteht, auf mechanischem Weg sowohl in der Längsrichtung als auch in der Querrichtung des Werkstückes bewegt, indem man ihn am Ende eines Armes sich drehen lässt, dessen Länge je nach der gewünschten Breite des zu erhitzenden Streifens grösser oder kleiner ist, und auch den Arm, auf welchem er angebracht ist, nach ein- und auswärts bewegt. Hierdurch kann die Bahn des Lichtbogens jeder beliebigen Figur mit sich gleich bleibender oder sich ändernder Geschwindigkeit folgen, und es kann jeder Theil des Werkstückes gleichmässig bis zur gewünschten Temperatur erwärmt werden. Man ertheilt der Kohle die erforderliche Bewegung durch einen auf demselben Gestell angebrachten Elektromotor, und dem Gestell ertheilt man Bewegung durch denselben Motor oder durch andere geeignete mechanische Vorrichtungen. In manchen Fällen bringt man am Gestell einen Hammer, eine hydraulische Presse oder ein anderes Werkzeug an und bethätigt dieses durch denselben oder besser durch einen anderen Elektromotor. Diese Vorrichtungen können entweder gleichzeitig mit dem Bogen wirken oder

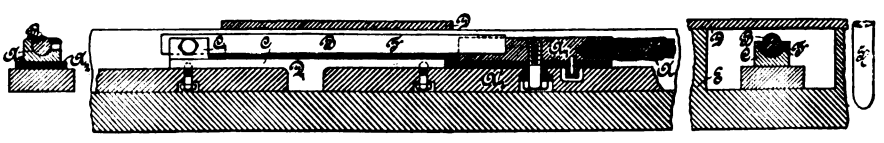


Fig. 15.
Howard's Schweissmaschine.

können abwechselnd in Thätigkeit gesetzt werden, wozu geeignete Umschalter angebracht werden. Es zeigt sich, dass die Richtung oder Neigung des Lichtbogens von der Lage der Verbindungsstelle des Leiters mit dem Werkstück oder Amboss abhängt, und dies veranlasst viele Unannehmlichkeiten, ein Flackern des Lichtbogens und manchmal ein Verlöschen desselben, wenn die Kohle bewegt wird. Es wird deshalb eine bewegliche Verbindung in der Weise benutzt, dass die Verbindungsstelle des Leiters mit dem Werkstück oder Amboss stets so nahe wie möglich dem Ende der Kohle gegenüberliegt. Wenn ein beweglicher Hammer, eine Presse oder ein anderes Werkzeug unmittelbar einem sich bewegenden folgt, so benutzt man auch einen beweg-

Digitized by Google

lichen Amboss aus starrem Material, beispielsweise Stahl, unter dem Werkzeug und eine bewegliche Platte aus die Wärme schlecht leitendem Material, beispielsweise feuerfestem Thon, unter dem Lichtbogen.

Die Vorrichtung ist besonders zum Schweissen von Röhren geeignet.

A (Fig. 16 und 17) ist das Hauptgestell der Maschine; es ist mit Rädern versehen, welche auf Schienen *B* laufen. Dieses Gestell wird durch ein Handrad *C* und Kegelräder $C C_1$ hin und her bewegt. Auf diesem Gestell ist ein Wagen *D* angeordnet, der mit zwischen Führungen E_1 am Gestell *A* laufenden Rädern *E* versehen ist; der Wagen *D* trägt die Kohle *h* und erhält in der nachstehend beschriebenen Weise eine hin und her gehende Bewegung.

F ist ein pneumatischer oder anderer Hammer, der durch den Riemen F_1 von einem Elektromotor *G* aus getrieben wird. Der Hammer *F* und der Motor *G* befinden sich beide im Gestell *A*, sie sind von der gewöhnlichen bekannten Construction, und da deren Einzelheiten keinen

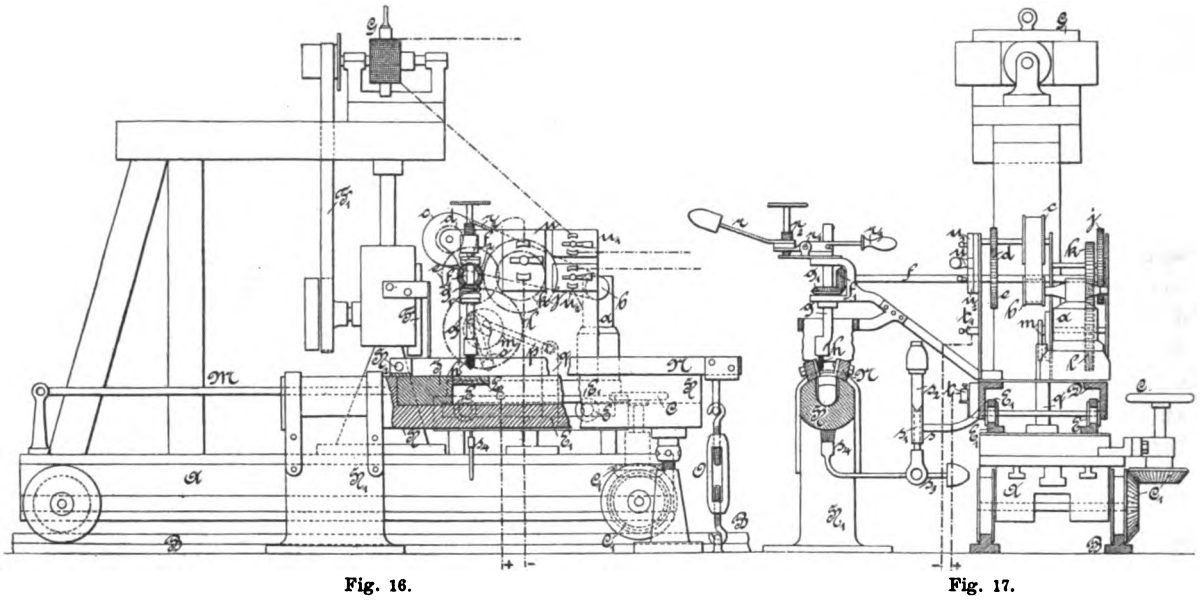


Fig. 16. Fig. 17.

Howard's Schweissmaschine.

Theil dieser Erfindung bilden, so sind sie in den Zeichnungen nicht dargestellt.

H ist ein Dorn zur Unterstützung des Werkstückes; er wird von einem Ständer H_1 getragen, der an der Bodenplatte befestigt ist. Die obere Fläche dieses Dornes ist geschlitzt, um den Amboss *J* und einen Block von feuerfestem Material *L* aufzunehmen, die mit einander und mit der Stange *M* verbunden sind, welche am Ende des Dornes austritt und mit dem unteren Gestell *A* verbunden ist. Man ersieht so, dass, wenn das untere Gestell bewegt wird, um zu bewirken, dass die Kohle *h* und der Hammer *F* nach einander auf verschiedene Theile der Rohrnaht einwirken, der Amboss *J* und der Block *L* sich mit ihm bewegen und stets unter dem Hammer bezieh. der Kohle bleiben. *N N* sind Stangen zum Festhalten des Werkstückes auf dem Dorn *H*; wie gezeichnet, sind sie bei H_2 drehbar und werden durch die mit rechts- und linksgängigem Gewinde versehenen Stangen *O* nach abwärts gezogen, sie könnten aber auch in zweckmässiger Weise durch hydraulische Pressen bethätigt werden. *a* ist ein Elektromotor von irgend einer gewöhnlichen Einrichtung auf dem Wagen *D*; er bethätigt eine Riemenscheibe *b*, welche mittels des Riemens eine zweite Riemenscheibe *c* treibt, an deren Welle das Getriebe *d* befestigt ist, welches in ein Rad *e* eingreift. Ein Ende der Achse *f* dieses Rades trägt ein Kegelrad f_1, welches in das Kegelrad g_1 auf der Achse *g* eingreift.

An einem Ende dieser Achse ist der Halter für die Kohle *h* excentrisch befestigt. Am anderen Ende der Achse *f* ist das Getriebe f_2 befestigt, welches in das Rad *j* eingreift, an dessen Achse das Getriebe *k* befestigt ist, welches in das Rad *l* eingreift. An der Achse dieses Rades ist eine Scheibe *m* befestigt. Diese Scheibe ist geschlitzt und trägt einen Zapfen, der im Schlitz in irgend einem Abstand von der Mitte der Scheibe festgemacht werden kann. Der Zapfen kann sich frei längs eines Schlitzes in einem Arm *o* bewegen, der am oberen Wagen *D* drehbar ist. Am geschlitzten Arm *o* ist ein Ende eines Armes *p* drehbar, dessen anderes Ende an einem Ständer *q* drehbar ist, welcher am Hauptgestell *A* befestigt ist. Die Folge dieser Einrichtung ist die, dass, wenn die Scheibe *m* sich dreht, der Wagen *D* sich am unteren Gestell *A* hin und her bewegt. Die Bewegung in der einen Richtung ist dabei rascher als jene in der anderen, während sich gleichzeitig die Kohle in einem Kreis um die Achse *g* dreht. Da nun das Werkstück festliegt, so ersieht man, dass, so lange das untere Gestell feststeht, die Kohle sich oberhalb desselben im Kreis dreht und einen Fleck erhitzt, dessen Länge gleich ist dem doppelten Abstande des Stiftes von der Mitte der Scheibe *m* und dessen Breite gleich ist dem doppelten Abstande des Stiftes *h* von seiner Achse *g*. Diese Achse kann durch das Getriebe g_1 frei nach auf- und abwärts gleiten, ist aber durch Nuth und Feder verhindert, sich darin zu drehen. Das obere Ende der Welle wird von einem mit Gegengewicht versehenen Hebel *r* getragen, der bei r_1 drehbar ist und eine Schraube r_2 trägt, durch welche die Höhe der Kohle eingestellt werden kann, und in einen Griff r_3 endigt, durch welchen der Arbeiter den Hebel und die Kohle gegen die Wirkung des Gegengewichtes niederdrücken und so den Bogen herstellen kann, indem man die Kohle dem Werkstück nähert. *s* ist ein am oberen Wagen befestigter Arm; er trägt an seinem Ende ein Rohr s_1, welches eine belastete Stange s_2

Digitized by Google

aufnimmt, die schiefe Ebenen besitzt, welche auf entsprechenden schiefen Ebenen am oberen Theil des Rohres s_1 aufruhen, so dass die Stange im Rohr gedreht werden kann, aber stets das Bestreben hat, ihre ursprüngliche Lage wieder einzunehmen.

Das untere Ende der Stange s_2 trägt einen drehbar an ihr angebrachten, mit Gegengewicht versehenen Hebel s_3, an dessen Ende eine Bürste s_4 angebracht ist, welche sich an die Unterseite des Dornes H anlegt. Die Schliessung für den Bogen ist folgende: Der vom positiven Pol ausgehende Draht ist an der Klemme t am Arm s befestigt, und der Strom geht durch das Rohr s_1, die Stange s_2, den Hebel s_3 und die Bürste s_4 zum Dorn. Man bemerkt, dass, nachdem die Bürste s_4 am oberen Wagen D befestigt ist, die Verbindung mit dem Dorn H und durch diesen mit dem Werkstück stets nahezu in der Verlängerung der Kohle liegt. Der vom negativen Pol ausgehende Draht ist an der Klemme t_1 befestigt, und der Strom geht von da aus durch einen Draht zum Schaltbrett M und durch das Maschinengestell zur Achse f, Achse g und Kohle h.

Die Leitungsdrähte für den Strom zum Betrieb des Hammers sind an Klemmen am Umschalterbrett u_1 befestigt, und der Strom geht von da aus durch Drähte zum Motor.

Fig. 18.
Howard's Schweissmaschine.

Die Drähte für den Strom, der zur Bewegung der Kohle und des oberen Wagens D dient, sind an Klemmen am Umschalterbrett u_1 befestigt, und der Strom geht von da aus durch Drähte zum Motor a. Bei der in den Zeichnungen dargestellten Anordnung werden drei Leitungen benutzt, man sieht aber, dass durch eine geeignete Anordnung von Umschaltern mehr als durch ein oder zwei Leitungen geleistet werden könnte; das sind aber für gewöhnlich keine zweckmässigen Anordnungen, weil die verschiedenen Operationen nicht alle dieselbe Kraft erfordern.

In einzelnen Fällen wird man, um das Verbrennen des Werkstückes zu verhindern, nicht direct auf dasselbe den Lichtbogen einwirken lassen, sondern einen Schirm n (Fig. 18) aus Kohle oder anderem leitenden feuerfesten Material einschieben. Die Vorrichtung ist auch bei anderen Anordnungen zum Erhitzen und Schweissen durch den elektrischen Lichtbogen anwendbar; wenn es sich z. B. darum handelt, Metalle ausser Berührung mit Luft zu erhitzen oder zu schmelzen, so schliesst man sie in einen Kasten aus dünnen Kohlenplatten ein und verbindet den einen Pol mit dem Kasten und den anderen mit dem Kohlenstift, welcher in der vorstehend beschriebenen Weise unter dem Boden des Kastens bewegt wird.

Die elektrische Wärm- und Heizvorrichtung von *C. Zippernowski* in Budapest (*D. R. P. Nr. 60805 vom 24. August 1890) bezieht sich auf eine Verbesserung des Patentes Nr. 54885.

Der Gegenstand des Patentes Nr. 54885 ist gekennzeichnet durch die Verbindung von zwei elektrischen Leitungen von geeigneter Form, die an einer Stelle mit einander in unvollkommenem Contact stehen. An dieser Stelle entsteht bei Stromschluss ein kleiner Lichtbogen, und der Widerstand, den diese Contactstelle dem durchgehenden elektrischen Strom bietet, ruft eine entsprechende Erwärmung der dieser Stelle zunächst liegenden Leitertheile hervor, so dass ein mit diesen in Berührung gebrachtes Loth bei genügender Stromstärke an der Contactstelle in Fluss geräth. In der Patentschrift ist auch angegeben, dass statt einer Contactstelle deren mehrere verwendet werden können. In solchen Fällen, wo es darauf ankommt, die Stellen des Leiters, welche erwärmt werden sollen, zu vermehren, ist es von Vortheil, Platten von geeigneter Form und Grösse in Anwendung zu bringen, welche dann, wenn sie aus entsprechendem leitenden Material sind, auf ihrer ganzen Fläche eine annähernd gleiche Temperatur in unvollkommenem Contact beim Stromschluss erhalten. Namentlich zum Schmelzen leichtflüssiger Lothe ist die Anwendung geeigneter Platten von besonderem Vortheil. Weiter kann durch entsprechende Aenderung des unvollkommenen Contactes, bewirkt durch die Näherung oder Entfernung der einen Leiterspitze von der flachen Stelle des anderen Contactes, die Erwärmung des die Wärme abgebenden Leitertheiles beliebig variirt und dadurch die Wärmeerzeugung bezieh. Wärmeabgabe des Apparates beliebig verändert werden. Deshalb können Apparate, welche mit den durch das D. R. P. Nr. 54885 gekennzeichneten Einrichtungen ausgestattet sind, auch zu beliebiger Wärmeerzeugung und Wärmeabgabe verwendet werden.

Wenn z. B. der eine Leiter aus einer Kupferplatte besteht, die in den Boden eines hohlen Bügeleisens eingeschoben ist, und auf welche der mit einer Contactspitze versehene andere Leitertheil aus Gusseisen drückt, so kann die Kupferplatte zum Erwärmen der Plättplatte des Bügeleisens dienen.

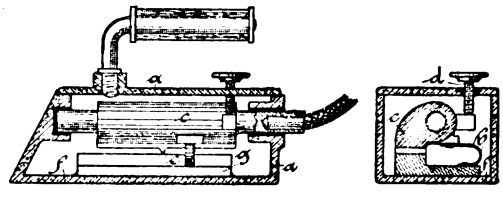


Fig. 19. Fig. 20.
Zippernowski's elektrisches Bügeleisen.

Eine solche Vorrichtung ist weiter unten in ihrer constructiven Einrichtung erklärt; oder aber es wird beispielsweise der als Platte ausgebildete Leitertheil direct als Herdfläche zum Heizen von Kochgefässen, zum Backen, zum Erhitzen von Wasser oder für andere Zwecke benutzt. Ferner kann auch eine solche Platte mit Drahtgewebe oder Rippenkörpern in Verbindung gebracht und zum Erwärmen von Räumen verwendet werden.

Ein im Inneren des den Strom leitenden Gehäuses a (Fig. 19 und 20) des Bügeleisens isolirt angeordneter, durch eine Feder b angedrückter und durch eine Stellschraube d abhebbarer Contacttheil c stellt durch eine Schneide oder Kante e unvollkommenen Contact her mit einer auf der zu heizenden Plättplatte f des Bügeleisens liegenden Kupferplatte g.

Diese Anordnung, welche bei diesem Bügeleisen als Specialfall dargestellt ist, findet in entsprechender Abänderung bei den nach demselben Princip gebauten Wärmekörpern Anwendung.

Bei den angeführten Vorrichtungen, bei welchen eine Erwärmung mittels unvollkommenen Contactes erzielt wird, wie denjenigen der Patentschrift Nr. 54885 und des gegenwärtigen Patentes, ist es von Vortheil, Ströme von geringer Spannung, etwa 2 bis 3 Volt, dagegen von hoher

Digitized by Google

Stromintensität zu verwenden. Um deshalb vorliegenden Wärmeabgabeapparat auch an vorhandene Lichtleitungen anschliessen zu können, ohne Umstände in der Erzeugung des für vorliegende Zwecke geeignet dimensionirten Stromes zu haben, können diese Vorrichtungen entweder jede für sich selbst oder für mehrere gemeinsam mit einem Transformator verbunden werden, der einen Strom von etwa 100 Volt elektrischer Energie in einen solchen von geringerer Spannung, dagegen von hoher Intensität umwandelt. Der Transformator erhält dann viele dünne primäre und wenige, aber starke secundäre Bewickelungen.

Das Patent von *J. J. Ritter* in Basel (*D. R. P. Nr. 60818 vom 4. April 1891) schützt einen Apparat, dessen Solenoid einen beweglichen konischen Eisenkern besitzt. Letzterer ist mit einem Messingrohr verbunden, welches vorn in mehrere Federn ausläuft und zugleich auch zwei Porzellanklemmbacken trägt, gegen welche ein durch das Rohr geführter Kohlenstab durch Federdruck mit seiner Spitze angedrückt wird.

An der Spule des oben genannten Solenoids ist isolirt ein Eisencylinder festgeschraubt, welcher an seinem vorderen Ende einen V-förmigen Bügel trägt. In diesen Bügel ist das eine Ende des Kolbens bezieh. Heizkörpers eingelegt, welches mit einem Einschnitte versehen ist, in welchen ein Metallstift eingelegt ist, und das Ganze kann durch Schrauben festgeklemmt werden.

Das eine Drahtende des Solenoids ist mit dem einen Pol einer Elektricitätsquelle verbunden, während das andere Ende mit dem Metallstift verbunden ist, von welchem ein continuirlicher Funke auf die Kohle, welche ihrerseits mit dem anderen Pol der Elektricitätsquelle verbunden ist, überspringen kann.

Die metallene Spule A (Fig. 21) ist mit einer Drahtumwickelung B versehen, welche mit einer hölzernen Hülse C, die dem Apparat als Handgriff dient, umgeben ist. Am vorderen Ende der Spule A ist mittels dreier Ohren x eine Metallscheibe D befestigt, und an letztere ist ein Isolirstück E aus Schiefer, Porzellan u. s. w. aufgeschraubt. Am Isolirstück E ist ferner eine Metallscheibe F_1, an welcher der durchlöcherte Mantel F befestigt ist, aufgeschraubt. Im vorderen, nicht durchlöcherten Theil dieses letzten ist mittels Schrauben g_2 ein V-förmiges und mit äusseren Erhöhungen versehenes Lager g angebracht, in dessen beiden angebogenen Rändern g der kupferne Kolbenkörper H eingeschoben ist. An seinem im Lager G befindlichen Ende ist dieser Kolbenkörper mit einem Einschnitt versehen zur Aufnahme eines Metallstiftes I, welchen eine Schraube j in den Einschnitt einklemmt. Durch die Schraube j wird somit der Stift I, sowie der Kolbenkörper H im Lager G festgehalten, und es können nach dem Lockern derselben diese beiden Stücke verstellt oder entfernt werden. Die elektrische Verbindung des Stiftes I mit dem vorderen Ende y der Drahtumwickelung B ist durch die Schraubenklemme y_1, die Metallscheibe F_1, den eisernen Mantel F, die Schrauben $j\,g_2$ und das Lager G hergestellt. Der innerhalb der Spule A angeordnete Eisenkern K ist nach hinten zu konisch verjüngt und der Länge nach von einer concentrischen Röhre L, welche zur Aufnahme des Kohlenstiftes M bestimmt ist, durchzogen und damit verbunden. Diese Röhre L ist an ihrem hinteren Ende mit einem äusseren Gewinde versehen, in welches eine Verschlusskapsel l eingeschraubt ist.

Zwei am Kern K befestigte Stifte e, welche zu beiden Seiten einer inneren Rippe e_1 die Spule A halten, verhindern das Drehen des Kernes K, sowie der Röhre L beim An- oder Wegschrauben der Verschlusskapsel l. Vorn läuft die Röhre L in mehrere Streifen aus, welche an ihren äusseren Enden federartig gegen den Umfang des Kohlenstiftes M wirken und einen guten Contact herstellen. Eine Springfeder m drückt den Kohlenstift beständig vorwärts,

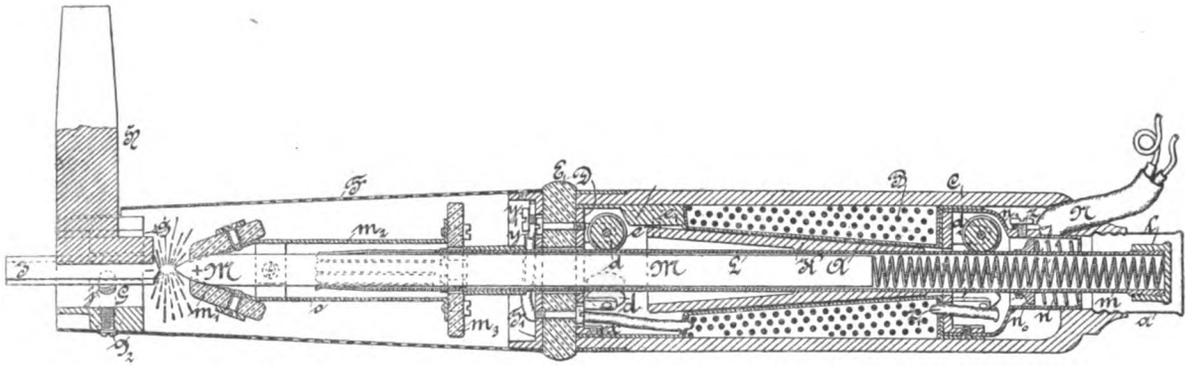


Fig. 21.
Ritter's Schweissvorrichtung.

so dass seine konische Spitze stets zwischen den als Kolbenhalter dienenden porzellanenen Klemmbacken m_1 herausragt. Die Klemmbacken m_1, die aus einem jeglichen feuerfesten Material hergestellt werden können, sind durch einen Metallbeschlag m_2 und eine Schieferscheibe m_3 an der Röhre L befestigt. Eine Springfeder n, welche einerseits mittels eines Ringes n_0 an der Röhre L und andererseits an einem Ansatz n_1 der Spule A befestigt ist, drückt beständig den Kern K nach vorn aus der entsprechenden Bohrung der Spule A heraus und somit die Spitze des Kohlenstiftes M gegen die Spitze des Metallstiftes I. An der Scheibe D sind drei bewegliche Rollen d angebracht, welche die Bewegung des Kernes erleichtern und demselben zugleich als Führung dienen; drei gleiche Rollen d_1 sind zum gleichen Zweck am hinteren Theile des Spulengehäuses A angebracht. Ferner ist der eine Draht des von einer Elektricitätsquelle herkommenden, durch eine Oeffnung am hinteren Ende des Handgriffes C eintretenden Hebels N durch diese Rollen $d\,d_1$ mit der Röhre L und folglich mit dem Kohlenstift in Verbindung, indem das Ende vorgenannten Drahtes durch die Schraube z mit dem Ansatz n_1 der Spule A verbunden ist, während der andere Draht des Kabels N bei z_1 mit dem hinteren Ende der Drahtumwickelung der Spule verbunden ist.

Digitized by Google

Der Kabeldraht, welcher mit dem Kohlenstift *M* in Verbindung steht, ist mit dem positiven Pol der Elektricitätsquelle in Verbindung, während der andere Draht, d. h. jener, welcher dem Metallstift *I* entspricht, mit dem negativen Pol derselben Elektricitätsquelle in Verbindung steht. Der Handgriff *C* kann hinten durch eine abschraubbare Kapsel *a* geschlossen werden.

Um den bereits beschriebenen Apparat zum Löthen zu verwenden, verfährt man in folgender Weise:

Die zwei Drähte des Kabels *N* werden mit den Polen einer Elektricitätsquelle in Verbindung gebracht. Sobald der elektrische Strom durch den Apparat circulirt, wird der Kern *K* in die Spule *A* hineingezogen; in Folge dessen wird der Kohlenstift *M* vom Metallstift *I* entfernt, und es entsteht zwischen den Spitzen dieser Stifte ein elektrischer Funke bezieh. Lichtbogen, durch welchen der in der Nähe befindliche Kolbenkörper *H* erhitzt wird, so dass der Apparat zum Löthen gebraucht werden kann.

Beim Schweissen und Bearbeiten von Metallen mittels des elektrischen Lichtbogens wird der Arbeiter durch das grelle Licht sehr belästigt, und gewöhnlich benutzt man Schirme aus gefärbtem Glas, um dieses Licht zu dämpfen. Diese genügen allerdings, wenn bloss ein mässiger Strom benutzt wird, beseitigen aber nicht die Schwierigkeit, wenn ein starker Lichtbogen zur Anwendung gelangt.

Nach der Erfindung von *H. Howard* in Coombs Wood in Halesowen bei Birmingham (*D. R. P. Nr. 63460 vom 20. October 1891) benutzt man statt der gewöhnlichen Schirme aus gefärbtem Glas oder in Verbindung mit denselben einen Stab aus undurchsichtigem Material, wie Metall, der derart aufgestellt ist, dass er dem Arbeiter gegenüber den Lichtbogen verdeckt, aber demselben gestattet, das erhitzte Werkstück auf beiden Seiten desselben zu sehen.

Ein elektrisch erhitzter Löthkolben ist an die *Butterfield Mitchell Electric Heating Comp.* in Boston (*D. R. P. Nr. 63780 vom 11. October 1891) patentirt.

Der mit *A* (Fig. 22) bezeichnete Handgriff besitzt eine Längsbohrung *a*, in der ein rohrförmiger Stiel *B* gelagert ist. In *B* liegt eine zur Versteifung des Ganzen dienende metallische Stange *C*, deren eines Ende in *A* befestigt ist, während das andere Ende bei *d* mit dem kräftigen Stiel *D*

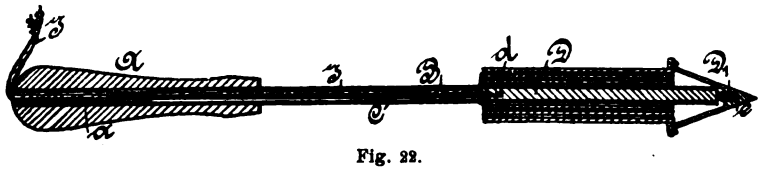


Fig. 22.
Löthkolben der Butterfield Mitchell Electric Heating Comp.

verbunden ist; dieser kann voll (wie gezeichnet) oder rohrförmig sein und füllt das vordere Ende von *B* vollständig aus. Die zusammenstossenden Enden von *C* und *D* können geschweisst, verschraubt oder sonstwie vereinigt sein. Das vordere Ende von *D* besitzt ein Schraubengewinde D_1 entsprechend dem Muttergewinde *e* in dem vollen Theil der sonst hohlen Spitze, so dass diese auf *D* aufgeschraubt werden kann.

Die Ecken der pyramidenförmigen Spitze *E* besitzen Lappen mit Oeffnungen e_1, denen die Bohrungen *f* in der Endplatte F_1 der runden Hülse *F* entsprechen, welche bestimmt ist, den Heizkörper *G* zu bedecken. Dieser ist hergestellt, indem eine Drahtwickelung zuerst über die Stange *D* geführt, dann rund herum um die Wickelung Schieferplättchen (oder andere Nichtleiter) *H* gelegt, hierauf der Draht zurückgewickelt und wieder Schieferplättchen *H* über die Wickelung gelegt und wieder in der anderen Richtung gewickelt wird u. s. f., bis der in Fig. 23 gezeigte Heizkörper *G* entstanden ist.

Die Enden der Drahtleitung sind durch den hohlen Stiel *B* und den Handgriff *A* in einer isolirten Schnur *I* zurückgeführt bis zur Stromquelle, an die sie angeschlossen werden. Die Drahtwickelung muss selbstredend in entsprechenden kleinen Zwischenräumen zwischen jedem einzelnen Umgang erfolgen, so dass Kurzschluss unter allen Umständen vermieden wird, auch auf sorgfältige Isolirung der Wickelung muss natürlich geachtet werden.

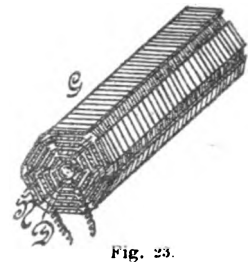


Fig. 23.
Löthkolben der Butterfield Mitchell Electric Heating Co.

Der Arbeitsgang ist der folgende:

Der elektrische Strom durchkreist die in dem Heizkörper *G* vereinigte Drahtleitung, wodurch in Folge des erzeugten Widerstandes und vielleicht auftretender Inductionsströme eine genügende Erwärmung erzielt wird, welche sich der Spitze *E* mittheilt und für Löthzwecke sich als vollständig ausreichend erwiesen hat.

Der elektrisch geheizte Löthkolben wird übrigens gebraucht und gehandhabt wie jeder gewöhnliche Löthkolben bekannter Art.

Ganz neue Bahnen werden mit dem neuesten elektrischen Schweissverfahren von *Lagrange* und *Hoho* betreten, über welches Prof. Dr. *Slaby* im Verein zur Beförderung des Gewerbefleisses in Preussen 1893 ausführlich berichtet. Dieses Verfahren dürfte von erheblicher Bedeutung namentlich auch für die Kleineisenindustrie sein und die Verwerthung des elektrischen Stromes zum Schweissen allgemein einführen.

Das neue Verfahren wird von den Erfindern, belgischen Ingenieuren, *hydroelektrisch* genannt, da die Schweissung im Wasserbade erfolgt, in welchem Temperaturen von über 4000° erzeugt werden. Zur Erklärung des Verfahrens diene folgende Erwägung:

Der elektrische Strom fügt zusammen und trennt; leitet man den Strom durch eine Metallsalzlösung, so fällt er das Metall aus. Man denke sich nun in einem Gefäss mit Bleisalzlösung (Bleizucker) zwei Anoden als Bleistreifen ausgeführt, zwischen beiden in der Mitte des Gefässes als Kathode einen ferneren Bleistreifen, an welchem der Strom die Zelle verlässt. Wird ein Strom durchgeführt, so wird sich Blei an der Kathode abscheiden. Die Flüssigkeit wird zersetzt; die sich abscheidenden Stoffe nennt man Ionen, dieselben scheiden sich nicht bloss ab, sie kommen auch ins Wandern; das eine Ion geht an die Anode, das andere an die Kathode, und nun ist eine leicht zu behaltende Regel, dass das Metall immer in der Richtung des Stromes wandert; also in diesem Fall wird das Blei ausgeschieden und wandert bis zur Kathode. Wird dasselbe Verfahren, d. h. Durchführung eines Stromes, auf gewöhnliches Wasser angewendet, welches ja, wenn es chemisch rein ist, ein vorzüglicher Isolator ist, also den elektrischen Strom sehr schwer leitet, so muss, um den

Digitized by Google

Strom durchzutreiben, das Wasser angesäuert oder mit einem Salz versetzt werden. Man benutzt für Anode und Kathode Platinplatten; der Strom wird auf der linken Seite eingeführt und tritt an der rechts liegenden Platte aus. Bei stärkerer Spannung ist dann das Auftreten von Gasblasen zu beobachten. Es findet eine Zerstreuung des Wassers statt, dasselbe wird zerlegt in seine beiden Bestandtheile, Sauerstoff und Wasserstoff, und zwar spielt der Wasserstoff hier die Rolle eines Metalles. Der Wasserstoff wird vom Strom mitgerissen; er scheidet sich hier an der Kathode aus. Die Wasserstoffseite ist daran zu erkennen, dass die Gasblasen dort in viel stärkerem Maasse auftreten als auf der anderen Seite, wo sich der Sauerstoff ausscheidet.

Zur Zersetzung des Wassers gehört eine Minimalspannung von etwa 1,5 Volt. Die Elemente des Wassers, die hier auftreten, Sauerstoff und Wasserstoff, haben eine sehr grosse Verwandtschaft zu einander; sie wollen sich gleich wieder vereinigen und das muss verhindert werden. Dazu ist eine gewisse Spannung nöthig; ehe sie als Ionen transportirt werden können, muss diese aufgewendet werden; man nennt dieselbe die Gegenspannung oder Polarisationskraft der Zelle. Sobald die Spannung über 1,5 Volt vergrössert wird, findet die Zersetzung statt, und zwar desto lebhafter, je höher die elektrische Spannung ist. Würde man eine Spannung von 10 Volt wählen, so würde das Ganze wegen der eintretenden stürmischen Entwickelung der Gasblasen sofort milchig werden. Die Berührung zwischen Flüssigkeit und Metall hört auf. Der Strom hatte bis dahin einfaches Spiel, er hatte einen geringen Widerstand, um vom Wasser auf das Metall überzugehen; mit einem Mal bildet sich dazwischen eine Wasserstoffschicht. Alle Gasarten haben verhältnissmässig hohe Widerstände; wenn aber der Strom gezwungen wird, durch einen grossen Widerstand zu gehen, so erzeugt er Wärme. Beim Durchgang des Stromes durch diese Gasschicht entsteht in Folge dessen eine ausserordentlich intensive Wärmeentwickelung; sie steigert die Temperatur so schnell, dass der Wasserstoff in Weissglut geräth, und es bildet sich gleichsam ein glühender Wasserstoffofen, in dem etwa 2000° C. herrschen. In diesem glühenden Wasserstoffofen wird aber das Metall der Kathode selber sofort in Roth- oder Weissglut gebracht. Ein als Kathode benutzter Platindraht wird unter Wasser hell erglühen.

Das Schweissverfahren besteht in einer sinnreichen Anwendung dieses Phänomens auf technische Processe. Wird in dem Wasserbade die Anode möglichst gross gestaltet, die Kathode dagegen von geringerer Oberfläche, so kann jedes beliebige Metall auf die Schweiss- oder Schmelztemperatur gebracht werden. Man macht somit das Wasserbad leitend durch Potasche, es könnte auch Kochsalz sein. Am Boden liegt ein wenig Sand, damit die abtropfenden Metalltheile die Wanne nicht zersprengen. Als Anode dient eine Platte aus Blei, dieselbe ist verbunden mit dem +Pol der elektrischen Leitung; der —Pol ist verbunden mit einer Stange. Wird nun ein eiserner Stab in die Zange gespannt und in die Wanne getaucht, so wird er weissglühend. Um einen 3 cm starken Eisenstab nach dem *Thomson*'schen Verfahren zur Schweissglut zu bringen, wären 36000 Ampère nöthig, während man hier noch nicht 100 Ampère braucht.

Von grosser Bedeutung ist nun, dass mit der hohen Temperatur an dem Arbeitsstück zugleich auch der höchst werthvolle Wasserstoff auftritt, der das Metall, wenn es verunreinigt wäre, sofort reinigt, etwa vorhandenes Oxyd reducirt.

Das Verfahren in dieser Form zur technischen Anwendung befähigt zu haben, verdanken wir den beiden belgischen Ingenieuren *Lagrange* und *Hoho* in Brüssel, in Gemeinschaft mit dem als Elektrotechniker bekannten Director der dortigen Elektricitätsgesellschaft *Edmond Julien*. Das Verfahren lässt sich auch benutzen zu Härtungen. Man braucht dabei das glühende Eisen nicht erst herauszunehmen; nur der Strom ist zu unterbrechen, dann dient das Bad selbst zur Härtung. Nun findet die Erwärmung des eingetauchten Eisens nur dort statt, wo das Metall frei liegt; umgibt man dasselbe mit einer isolirenden Hülle, so wird an jener Stelle das Metall nicht erhitzt. Man kann also die Härtung auf einzelne Theile beschränken. Man kann auch eine vorzügliche Oberflächenhärtung erzielen; die Erzeugung der hohen Temperatur ist so schnell möglich, dass die Wärme gar nicht bis in die innerste Tiefe des Metalls zu dringen braucht, so dass nur die äussere Haut sich härtet. Für die Härtung der Kanonenrohre und Gewehrläufe dürfte das nicht ohne Bedeutung sein.

Schliesslich ist es gelungen, Metalle mit einander durch Schweissung zu verbinden, deren Vereinigung bisher nicht möglich war. Man hat Kupfer auf Eisen geschweisst, Messing auf Eisen, Gold auf Platin und eine ganze Reihe von anderen Metallen.

Das Verfahren ist billiger als das *Thomson*'sche, denn das letztere braucht starke Ströme, um das Metall in Schweissglut zu bringen, der calorische Effect hängt von dem Quadrat der Stromstärke ab. Hier ist es anders. Ehe das Phänomen eintritt, ehe die Bildung des glühenden Gasofens sich vollzieht, haben wir verhältnissmässig enorme Ströme; sowie aber die Wasserstoffschicht vorhanden, sinkt die Stromstärke auf den 350sten Theil, denn jetzt hat der Strom einen erheblichen Widerstand zu überwinden; dazu braucht man zwar Spannung, aber die Stromstärke wird gering. Die Arbeitsleistung, die calorische Energie, wird dadurch erzielt, dass im Product: Quadrat der Stromstärke mal Widerstand, der Werth des letzteren ansteigt, es wird ein künstlicher Zusatzwiderstand geschaffen, während *Thomson* lediglich auf die Stromstärke angewiesen ist. Nach den Mittheilungen der Erfinder sollen 50 Proc. der Gesammtenergie an der Arbeitsstelle nutzbar gemacht werden, und das ist glaublich. Man hat in der Brüsseler Fabrik auch praktische Versuche angestellt; *Julien* hat erzählt, er habe durch zwei Arbeitercolonnen Schraubenbolzen herstellen lassen, die eine arbeitete nach dem alten Feuerverfahren, die andere nach dem neuen Verfahren; er habe dabei 60 Proc. Ersparniss erzielt. Aber selbst wenn dieses günstige Resultat nur für bestimmte Fälle möglich wäre, würde das Verfahren seiner Einfachheit wegen doch von Bedeutung sein. Während *Thomson* eine umfängliche Wechselstrommaschine haben muss, einen besonderen Transformator, sehr dicke Kabel, genügt hier eine einfache Wanne voll Wasser mit einer Bleiplatte und der Anschluss an eine bestehende elektrische Anlage. Das Verfahren geht auch mit Wechselstrom, doch spritzt dann das Wasser umher. Abnorme Spannungen braucht man nicht, die Sache geht auch schon mit 110 Volt; z. B. im Charlottenburger elektrotechnischen Laboratorium arbeitet man mit einer Accumulatorenbatterie von 110 Volt.

Man wird nicht belästigt durch Rauch oder Asche

Digitized by Google

und für verschiedene Zwecke dürfte gerade dieser Umstand von Vortheil sein. *Mg.*

P. Picard's Anordnung zum gleichzeitigen Telephoniren und Telegraphiren auf denselben Drähten.

Mit Abbildungen.

Die bereits in *D. p. J.* 1892 **283** * 15 kurz charakterisirte Anordnung *Pierre Picard*'s, mittels welcher dieselben Telegraphenleitungen gleichzeitig zum Telephoniren und Telegraphiren verwendbar gemacht werden, hat inzwischen weitere Verwendung in Frankreich gefunden und schickt sich an, an Stelle der in Frankreich ziemlich verbreiteten *van Rysselberghe*'schen Anordnung (vgl. 1882 **245** 231. 1883 **249** * 260. 1884 **254** 182) zu treten, von welcher man dort abgeht, weil sie sich nicht für die sich dort immer mehr verbreitenden Vielfachtypendrucker von *Baudot* (vgl. 1883 **250** 307) verwenden lässt, während die Anordnung *Picard*'s sich in den letzten 2 Jahren gleich gut für Morse, Hughes und Baudot erwiesen hat.

Der Hauptapparat *Picard*'s, der Differentialinductor (Transformateur differentiel), besitzt die nach *Génie civil*, 1893 Bd. 23 * S. 73, in Fig. 1 skizzirte Einrichtung. Auf einen aus weichen Eisendrähten gebildeten Kern sind paarweise die vier Rollen *a*, *b*, *c* und *d* gewickelt, welche aus gleich langen und gleich dicken Drähten bestehen. Sie ruhen auf einer Holzplatte mit ihren Enden auf zwei Holzbacken, während sie eine Holzwange in ihrer Mitte trennt. Die Aussenenden von *a* und *b* liegen an den Klemmen *1* und *3*, ihre Mitte gemeinschaftlich an der Klemme *2*; die von den Klemmen *5* und *4* ausgehenden Rollen *d* und *c* vereinigen sich in ihrer Mitte. Wenn nun aus den an *1* und *3* geführten Telegraphenleitungen L_1 und L_2 gleichzeitig gleich gerichtete und gleich starke Ströme ankommen und von *2* aus in dem Drahte *n* weiter gehen, so muss sich ihre auf *d* und *c* ausgeübte inducirende Wirkung aufheben. Wenn dagegen ein Strom bloss aus L_1 ankommt und in L_2 weiter geht, so werden *a* und *b* in gleichem Sinne inducirend auf *d* und *c* wirken und sich ihre Wirkungen in dem an *4* und *5* angeschlossenen Stromkreise *p*, *q* summiren. Ebenso summiren sich in L_1, L_2 die von *c* und *d* auf *b* und *a* ausgeübten, von einem Strom in *p*, *q* herrührenden Inductionswirkungen.

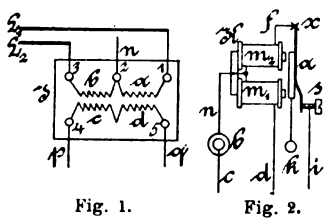


Fig. 1.

Fig. 2.

Picard's Anordnung von Leitungen.

1) In den Endämtern von L_1, L_2 nun wird in den beiden Differentialinductoren *J* hinter *n* einfach in gewöhnlicher Weise der Telegraphenapparat eingeschaltet, in *p*, *q* dagegen die Telephone und die secundäre Wickelung eines Inductors, dessen primäre Rolle von den Mikrophonströmen durchlaufen wird. Dann wirken die abgehenden und ankommenden, sich an *2* verzweigenden bezieh. vereinigenden Telegraphirströme nicht auf die Telephone; die in L_1 und L_2 gleichsinnigen, von dem Mikrophon in *a* und *b* inducirten Telephonströme dagegen wirken durch Induction in den Telephonen des anderen Amtes und vermögen die Telegraphenapparate nicht zu beeinflussen.

2) Soll ein Amt als Endamt für zwei Telegraphenleitungen L_1 L_2 und L_1' L_2' dienen und zugleich als Zwischenamt für die Telephonleitung L_1 L_1' L_2' L_2, so werden die beiden Telegraphenapparatsätze in gewohnter Weise an *n* und *n'* angeschaltet, *p* und *q* aber werden unter Mithilfe dreier Stöpselumschalter U, U_0 und U' und Stöpselschnuren mit je zwei Stöpseln mit *p'* und *q'* zu einem die Telephone und die secundäre Rolle des Mikrophoninductors enthaltenden Localstromkreise vereinigt.

3) Würde dagegen ein Telegraphenapparatsatz zwischen *n* und *n'* eingeschaltet, so ist das Amt Telegraphenzwischenamt und wird doppeltes Telephonendamt für die beiden Leitungen, wenn in den Umschaltern *U* und *U'* zwei getrennte Telephonsätze angeschaltet werden.

4) Die Schaltung kann natürlich auch so gewählt werden, dass das Amt zugleich für die Telegraphen und für die Telephone Zwischenamt bezieh. doppeltes Endamt wird; endlich lassen sich in ihm im ersteren Falle leicht die Leitungen L_1 L_2 und L_1' L_2' unter Ausschaltung der Telegraphen oder der Telephone, oder selbst beider mit einander verbinden.

Unter Umständen spielen dabei die Inductoren *J* und *J'* die Rolle von Telephonübertragern. Beim Auftreten von Veränderungen der Capacität und des Widerstandes in den Leitungen L_1 und L_2 machen sich diese zufolge der dadurch bedingten Ungleichheit der Ströme in den Telephonen wahrnehmbar; man macht dies durch Hinzufügung eines Condensators von 0,5 bis 1 Mikrofarad und einer Widerstandsrolle von 200 bis 250 Ohm zum Inductor *J* unschädlich.

Zur Benutzung neben seiner Anordnung hat *P. Picard* eine eigenthümliche, in Fig. 2 skizzirte Rufvorrichtung angegeben. Bei derselben soll eine mittels eines Inductors mit Selbstunterbrecher entsendete Folge von kurzen Strömen die Ankerplatte eines Elektromagnetes in Schwingungen versetzen; gegen diese Platte legt sich ein Hebel mit Contactschraube an, dessen Achse durch den Draht *d* mit der einen Rolle m_1 des Elektromagnetes der Klingel *K* in Verbindung steht, während von der zweiten Rolle ein Draht *f* nach der Achse *x* des Ankerhebels *k* der Klingel führt; der eine Pol der Batterie *b* ist durch *n* mit dem Verbindungsdrahte der beiden Rollen m_1 und m_2, der andere durch *c* mit der schwingenden Platte und zugleich über *i* mit der Contactschraube *s* des Ankerhebels *k* verbunden. Für gewöhnlich, also bei nicht schwingender Platte, hält der Strom von *b* in m_1 den Anker *a* auf den Polen des Elektromagnetes *K* fest; versetzen dann die ankommenden Rufströme die Platte in Schwingungen, so fällt *a* ab und der Klöppel *k* legt sich an *s*, die Klingel läutet daher unter der Wirkung der Rolle m_2, bis die Platte wieder zum Stillstehen kommt. Seit November 1891 arbeiten solche Rufklingeln so gut, als man es von phonischen Rufern verlangen kann.

Jüngst ist *Picard* auf eine viel einfachere Rufvorrichtung gekommen: er schaltet die Rufklappe oder Rufklingel einfach zwischen den Klemmen *1* und *3* (Fig. 1) ein und fügt einen Taster hinzu, mittels dessen die für gewöhnlich an beiden Polen isolirte Rufbatterie geschlossen werden kann und zwar unter gleichzeitiger Ausschaltung der Rufklingel oder Klappe. Auf letztere vermögen dabei die Telegraphirströme nicht zu wirken, da sie aus L_1 und L_2 zugleich ankommen und über *a* und *b* nach *n* gehen. Die Rufströme für die Telephonämter verzweigen sich von *1* und *3* aus in L_1 und in L_2 und bringen in den anderen

Digitized by Google

Aemtern die Klappe zum Fallen bezieh. die Klingel zum Läuten. Es mag daran erinnert werden, dass der Grundgedanke der in Fig. 1 skizzirten Anordnung bereits 1885 von *C. Elsasser* verwerthet worden ist (vgl. *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1885 * S. 284, 1886 * S. 91 und 1887 * S. 30), in grösserer Allgemeinheit aber schon in dem D. R. P. Kl. 21 Nr. 21824 vom 14. Juli 1882 von *Siemens Brothers and Co.* in London enthalten ist. Andere verwandte Vorschläge bespricht *Zetzsche* in seinem *Handbuche der elektrischen Telegraphie*, Bd. 3, 2. Hälfte S. 201 bis 203. Alle diese Vorschläge sind wesentlich verschieden von den Anordnungen, welche *Zetzsche* bei den in *D. p. J.* 1878 **227** 56 und 1879 **231** * 143 besprochenen Versuchen benutzt.

E. G. Sohier's Wiederherstellung abgenutzter Werkzeuge mittels Elektricität.

Mit Abbildungen.

Für *Edmond Georges Sohier* in Paris ist kürzlich vom 11. Januar 1891 ab für Oesterreich-Ungarn ein Verfahren zum Wiederherstellen und Schärfen abgenutzter Feilen, Fräsen, Rübenschnitzelmesser und anderer Schneidewerkzeuge patentirt worden, bei welchem die an leitenden Trägern befestigten Werkzeuge, nachdem dieselben entfettet und gereinigt wurden, in einem mit elektricitätserregender Flüssigkeit gefüllten Behälter zwischen Kohlenplatten eingehängt werden; dann lässt man den elektrischen Strom einwirken und darauf folgt Waschen und Bürsten. Die dazu verwendete Vorrichtung besteht aus einem Behälter, in welchem zwischen durchbrochenen Metallplatten *f* geklemmte Kohlenplatten *e* eingesetzt sind, und aus leitenden Trägern zum Halten der zu schärfenden Werkzeuge.

Diese und andere scharfkantige Werkzeuge aus Stahl werden wieder brauchbar gemacht, ohne angelassen zu werden.

Die zu schärfenden Feilen z. B. werden vorher bestmöglich gereinigt, indem man sie ungefähr 12 Stunden

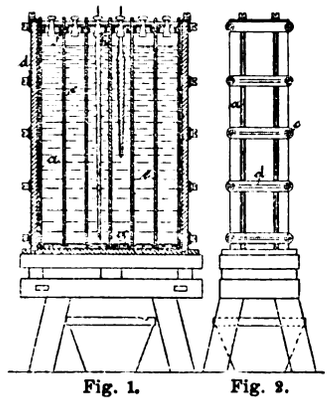


Fig. 1. Fig. 2.

Fig. 4.

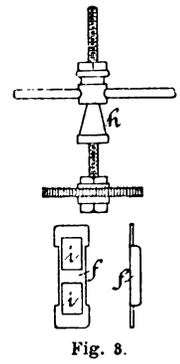


Fig. 3.

in einer kalten 15- bis 20procentigen Lösung von Aetznatron liegen lässt. Hierdurch wird das Entfernen aller anhängenden Fettheilchen erleichtert, welche die Zwischenräume der Zähne mit den Eisenspänen und anderen Fremdkörpern verstopfen. Dann hat man die Feilen mit harten Drahtbürsten zu reiben, um ihre Zähne vollständig frei zu legen. Im Nothfalle löst man mit einem spitzen Werkzeug von Eisen oder gehärtetem Stahl die zu fest anhängenden Eisentheilchen los. Hierauf werden die Feilen stark mit einer gewöhnlichen harten Bürste in einer heissen Lösung von gewöhnlicher Soda (5- bis 6proc.) bis zu ihrer vollständigen Reinigung abgerieben, worauf sie in kaltes Wasser getaucht werden, damit alle alkalischen Spuren verschwinden, welche sonst die vom elektrischen Bade erwartete Wirkung des Schärfens der Hauschläge vereiteln würden.

Fig. 1 bis 3 veranschaulichen beispielsweise die Anordnung der Vorrichtung zur Wiederherstellung der scharfen Schneiden bei Feilen und Raspeln. In die beiden Schmalseiten aus Ebonit *a* des Behälters sind zwei Glasscheiben dicht eingelassen. Die Ebonit- und Glaswände werden von den Bolzen *c* und den Querriegeln *d* zusammengehalten. Die Kohlenelemente *e* sind mittels der in Fig. 3 dargestellten Kupferplatten *f* befestigt. Diese Platten ruhen auf den beiden Langseiten aus Glas auf und besitzen seitliche Ausnehmungen zur Aufnahme der zwischen je zwei von ihnen durchgehenden Kohlenelemente, welche fest in Falzen stehen, die sich in der den Boden des Behälters bildenden Holzplatte *g* befinden. Die zu schärfenden Feilen sind in dem Behälter an Trägern *h* (Fig. 4) aufgehängt, welche mit ihren beiden Armen auf den Kupferplatten *f* aufliegen, durch deren Durchbrechungen *i* die Feilen eingesenkt werden. Die Anzahl der Abtheilungen oder Elemente, welche in der geschilderten Weise in dem Behälter gebildet werden, ist beliebig.

Das zur Füllung des Behälters bestimmte Bad besteht aus 100 Raumtheilen Wasser, 6 Raumtheilen Salpetersäure von 40° B., 3 Raumtheilen Schwefelsäure von 66° B., welches Gemisch, der verschiedenen Dichtigkeit seiner Bestandtheile wegen, vor dem Gebrauche gut durchgemengt werden muss.

Wenn das elektrische Bad vorbereitet ist und die mit den geschilderten Zwischenräumen für die Kohlen versehenen Kupferplatten *f* an ihren Seiten mit diesen Kohlen in gutem Contact sind — was sich mittels Keilen bewerkstelligen lässt, welche zwischen die äussersten Kohlenplatten und die Querwände des Behälters getrieben werden, um die Kohlenelemente und Kupferplatten fest gegen einander zu pressen — so säubert man an der zu schärfenden Feile den Dorn und befestigt sie mittels Hammerschlägen an einen der leitenden Träger *h*.

Nachdem man Dorn und Träger in Wasser getaucht hat, um den Contact zu sichern, senkt man die Feile senkrecht zwischen zwei Kohlenplatten, welche sie nicht berühren dürfen, und der Träger *h* erhält die Feile hängend auf den Zwischenplatten *f* der Kohlen. Nachdem sie etwa 5 Minuten dem Bade ausgesetzt war, kann die erste Feile bereits herausgenommen werden, wonach sie mit viel Wasser gebürstet wird, um das zwischen den Zähnen befindliche Eisenoxyd zu entfernen. Nachdem alle Feilen herausgenommen sind, wird ohne Unterbrechung das ganze Verfahren wiederholt, bis die Feilen genügend geschärft erscheinen. Bei Schlichtfeilen und Halbschlichtfeilen werden schon zwei Abbürstungen genügen.

Die in beschriebener Art geschärften Feilen werden nach der Bürstung im kalten Wasser in Kalkwasser getaucht (1 Gewichtstheil Kalk in 50 Theilen Wasser), um so schnell als möglich alle Säurespuren zu vertilgen. Nachdem sie abgetropft sind, werden sie in Sägespänen getrocknet, gründlich abgebürstet und zur Hintanhaltung des Rostens mit einem Gemisch von einem Theil Oel und zwei Theilen Terpentin eingefettet. Gerostete Feilen werden nach oder vor der Reinigung auf mehrere Stunden in eine kalte, gesättigte Lösung von Oxalsäure getaucht.

Raspeln werden in gleicher Weise wie Feilen geschärft,

Digitized by Google

was mit ziemlicher Geschwindigkeit erreicht wird. Schraubenbohrer, Schlichtbohrer, Fräsen u. s. w. werden auf gleiche Weise behandelt, aber in eigenen Gefässen geschärft, welche mit einer leitenden, als Deckel dienenden Platte versehen sind; diese Platte besitzt die nöthigen Durchbrechungen zum Durchstecken der Kohlenelemente. Das wiederherzustellende Werkzeug wird mittels eines Trägers (Fig. 4) befestigt, dessen zwei Arme als Leiter wirken und gleichzeitig dazu dienen, das Werkzeug im Gefäss aufgehängt zu erhalten. Vorbereitung, Eintauchung, Bürstung u. s. w. sind die gleichen wie für Feilen. Nur die auf zwei parallelen Seiten gehauenen Fräsen werden umgedreht werden müssen, wenn sie zur Hälfte geschärft sind, damit die früher oben befindliche Hälfte nach unten gelange, da das Eisenoxyd sonst nicht zwischen den Zähnen herausfallen könnte.

Die Chemische Industrie auf der Columbischen Weltausstellung im J. 1893.

Von Dr. **Otto Mühlhäuser.**

(Fortsetzung des Berichtes S. 111 d. Bd.)

Vereinigte Staaten von Nordamerika.

In den Vereinigten Staaten findet sich das Erdöl am reichlichsten in dem Sandsteine der Catskill-, Portage- und Chemung-Perioden der devonischen Aera. Dieser Sandstein gehört den Staaten Pennsylvanien, New York und West-Virginien an. Dann in dem Clinton- und Trenton-Kalksteine des Untersilurs in Ohio und Indiana. Ausserdem hat man Erdöl in Kentucky, Wyoming, Louisiana, California und Texas gefunden.

Nachstehende Tabelle, welche ich auf Grund der Rohölausstellung der *Standard Oil Co.* zusammengestellt habe, gibt an, in welchem Gebiet und auf welcher Lagerstätte die darin aufgezählten Rohöle erbohrt worden sind. Die Tabelle zeigt auch, dass jede Lagerstätte ihr eigenes Oel birgt.

Staat	County	Lager	Spec. Gewicht bei 60° F.
			Grad B.
Pennsylvania	Venango-County	First sand	32
		Red valley sand	47,2
		Grey sand	45,5
		2° sand	36
		3° sand	42
		3° sand	45,5
		3° sand	48,7
		1° sand	33,75
		3° sand	46,2
		Grey sand	45,5
		3° sand	46
		Grey sand	47,5
		3° sand	42
		2° sand	36
		Upper second sand	46
		Red valley sand	47,2
	Beaver-C.	Beaver sand	50
		100 foot sand	44,7
		Berea sand	47,1
		100 foot sand	48,1
	Butler-C.	4° sand	46,4
		3° sand	45
		4° sand	45,8
		3° sand	46,2
		30 foot sand	48
		3° sand	47,5
		4° sand	44
		30 foot sand	46,5
		2° sand	46,7
		Boulder sand	44
		100 foot sand	47,3
		3° sand	42
		3° sand	47
		100 foot sand	46
		Stray sand	43
		4° sand	40,4
		3° sand	44,8
		3° sand	43,5
		3° sand	48,2
	Glarion-C.	5° sand	48,3
		4° sand	46,5
		Boulder sand	48,5
		4° sand	46,4
		3° sand	43,6
		4° sand	43,7
		3° sand	47,5
		30 foot sand	48,5
	Mc Kean-C.	Kane sand	40
		Bradford sand	41,8
		Bradford sand	42,3
		Blissville sand	41
		Kane sand	46,3
		Bradford sand	41,2
		2° sand	43,8
	Warren-C.	North Warren sand	44,2
		Warren sand	49
		Red u. white Warren sand	—
		Kinzua sand	47
		Glade sand	47
		30 foot sand	47,8
		Bradford sand	42,1
		Glad run sand	44,8
		Warren sand	45,9
	Elk-C.	Elk sand	46,5
	Graw-ford-C.	1° sand	45,8
	Allegheny-C.	Gordon sand	46
		Gordon sand	47,5
		5° sand	45,25
		4° sand	44
		100 foot sand	47,4
	Washington-C.	Gantz sand	50,2 (bernsteingelb)
		4° sand	43,7
	Armstrong-C.	Boulder sand	48,8 (strohgelb)
	Green-C.	Dunkard sand	44
		Big Ingin sand	44,75
		Gordon sand	44
	Forest-C.	White sand	44,6
		Big Ingin sand	43,4
		3° sand	43
Ohio	Washington-C.	Berea sand	45
		Berea sand	48
		Dunkard sand	44
		Trenton limestone	43
		Berea sand	48
		Berea sand	43
		Berea sand	45
		Berea sand	39,2
	Knox-C.	Trenton limestone	33
	Allen-C.	Trenton limestone	36,2
		Trenton limestone	39
	Perry-C.	Berea sand	38
	Wyandot-C.	Trenton limestone	39,4
	Wood-C.	Trenton limestone	40
		Trenton limestone	35,6
		Trenton limestone	37. 39,8. 37
	Sandusky-C.	Trenton limestone	39,7. 3
		Trenton limestone	36,7
	Hancock-C.	Trenton limestone	38,2. 39
	Monroe-C.	Berea grit	38,5
	Lucas-C.	Trenton limestone	34,4
West-Virginia	Marion-C.	Big Ingin sand	44,75
		Gordon sand	45
		Big Ingin sand	43
		Big Ingin sand	47,5

Digitized by Google

Staat	County	Lager	Spec. Gewicht bei 60° F.
			Grad B.
West-Virginia	Ritchie-C.	Big Ingin sand	42 (bernsteingelb)
		Big Ingin sand	30
		Big Ingin sand	29
		Berea sand	50
	Tyler-C.	Upper big Ingin sand	45,8
	Wirt-C.	Salt sand	44
		Salt sand	44
	Doddridge-C.	Big Ingin sand	47,75
	Hancock-C.	Berea sand	46
	Pleasants-C.	Berea sand	44.3
	Mongalia-C.	Big Ingin sand	30
		Big Ingin sand	48,5
New York	Cattaraugus-C	Bradford sand	40,5
		Bradford sand	43
	Allegany-C.	Richburg sand	38,5
		Richburg sand	41,7
		Richburg sand	42,8
	Steuben-C.	Smith sand	40,2
Kentucky	Barren-C.		30
			37
			38
			28,5
			42,1
Indiana	Jay-C.	Trenton limestone	39,1
	Vigo-C.	Trenton limestone	30
	Black-foot-C.	Trenton limestone	35,6
	Jay-C.	Trenton limestone	38,2
Colorado	Boulder-C.	?	31,5
	Fremont-C.	?	29
Wyoming	Weston-C.	?	22,3
	Big-horn-C.	?	29
	Rattlesnake range	?	?
	Natrona-C.	?	?
	Big-horn-C.	?	27
	Johnson-C.	?	25
	Weston-C.	?	24,7
	Fremont-C.	?	22
Louisiana	Calcasieu-C.	?	15
California	Losangelos-C.	?	16
	Ojai-C.	?	14. 19. 21,5
	Napa-C.	?	15
	Ventura-C.	?	18,5
	Barsdale-C.	?	28,5
Texas	Bastrop-C.	?	27,5

Die Verarbeitung des Rohöls.

Die russische Rohnaphta enthält als werthvollsten Bestandtheil die Schmieröle. Letztere sind das Hauptproduct, das Kerosin mehr das Nebenproduct der Rohölverarbeitung. Gerade umgekehrt ist es beim amerikanischen, speciell beim pennsylvanischen Erdöl, welches reich an leichten Kohlenwasserstoffen — Benzin und Erdöl — arm an brauchbarem Schmieröl ist, andererseits aber als werthvollen Bestandtheil das Paraffin enthält. Das Vorkommen des letzteren bedingt auch eine eigenartige Aufarbeitung.

Bis heute bildet das pennsylvanische Erdöl immer noch die wichtigste Rohölsorte. In neuerer Zeit hat jedoch auch das sogen. Ohioöl grosse Bedeutung erlangt. Dieses Oel konnte, da es penetrant riechende schwefelhaltige Verbindungen[1] enthält, lange Zeit auf Leuchtöl nicht verarbeitet werden und der Werth des ungeheuren Oelfeldes schien in Frage gestellt. Da gelang es *Hermann Frasch*, ein Verfahren zu finden, nach welchem die Entschwefelung der Destillate bezieh. die Geruchlosmachung derselben in einfachster Weise gelingt. *Frasch* behandelt die Destillate mit Metalloxyden, speciell mit dem leicht beschaffbaren Kupferoxyd, und zerstört dadurch den schädlichen Bestandtheil des Oels. Die wirthschaftliche Bedeutung der Entdeckung ist eine ungeheure und kann nur mit derjenigen der Entphosphorung des Eisens verglichen werden.

Die Verarbeitung amerikanischer Rohöle, speciell auch des pennsylvanischen, geschieht wie folgt:

Das mittels Bahn, meist aber mittels Rohrleitung der Raffinerie zugeführte Rohöl wird zunächst in grossen Behältern abstehen gelassen. Dann pumpt man das Oel auf eine grosse stählerne bezieh. schmiedeeiserne Blase und treibt mit freiem Feuer und überhitztem Dampfe die leichteren Oele über. Man destillirt zunächst die „Naphta" (Naphta), dann das „weisse Erdöl" (white oil distillate), schliesslich ein mehr gelbes Product, das „gewöhnliche Erdöl" (common oil distillate) ab. Den im Kessel verbleibenden Rückstand, die Residuen (tar), pumpt man in einen besonderen Kessel (tar still) über und treibt darin das Oel vollständig ab. Zunächst kommt ein leichteres, wenig Werth besitzendes Oel (light paraffine oil), schliesslich das werthvolle schwere Paraffinöl (heavy paraffine oil). Im Kessel verbleibt ein Koks, den man, wenn er sich in reicherer Menge angesammelt hat, herausbricht.

Das Resultat der Destillation ist also:

I. Naphta,
II. weisses Erdöl,
III. gelbes Erdöl,
IV. leichtes Paraffinöl,
V. schweres Paraffinöl und
VI. Koks.

Die meisten dieser Oele werden durch fernere Destillation bezieh. auch nur durch chemische Reinigung weiter veredelt.

I. Verarbeitung der Naphta.

Die aus dem Rohöle überdestillirte Naphta wird auf einer besonderen Blase (Naphta-still) fractionirt. Man fängt auf: das „leichte Gasolindestillat" in fünf Fractionen, was nachher kommt, das „schwere Naphtadestillat", ebenfalls in fünf Fractionen. Im Kessel verbleibt ein aus Leuchtöl bestehender Rückstand.

A) Leichtes Gasolindestillat (light gasoline distillate):

		Durchschnittsgewicht	bei
1.	Theil redestillirtes Gasolin . . .	90° B. . .	60° F.
2.	„ „ „ . . .	88° „ . .	60° „
3.	„ „ „ . . .	87° „ . .	60° „
4.	„ „ „ . . .	86° „ . .	60° „
5.	„ „ „ . . .	76° „ . .	60° „

B) Schweres Naphtadestillat (Heavy naphta-distillate).

		Spec. Durchschnittsgewicht	bei
1.	Theil desodorisirte Naphta	74—76° B. . .	60° F.
2.	„ „ „	67,5—76° „ . .	60° „
3.	„ „ „	63° „ . .	60° „
4.	„ „ „	61—62° „ . .	60° „
5.	„ redestillirte „	58—63° „ . .	60° „

C) Naphtarückstand.

Derselbe verbleibt in der Blase und wird, wenn er sich in grösserer Menge angesammelt hat, auf die Leuchtölsorten „water white" und „standard white" verarbeitet.

Die aus der Naphta dargestellten leichtflüchtigen Präparate werden wie nachsteht gebraucht.

[1] *Kast, D. p. J.* 1892 **284** 69.

Digitized by Google

Sie haben als Lösungsmittel die verschiedenartigste Anwendung. So dienen die Gasoline je nach der durch das specifische Gewicht ausgedrückten Qualität: zum Lösen von Firnissen (als Substitut für Terpentin), zum Lösen von Japan-Lack, zum Lösen von Gummi, behufs Herstellung von Gummicement, als Oel für Löthlampen, zur Extraction aller Arten ölhaltiger Samen. (Will man z. B. aus Flachssamen das Oel extrahiren, so bringt man die gemahlenen Samen in einen mit durchlöchertem Boden versehenen Extractor und behandelt mit Gasolin. Ist alles Oel extrahirt, so treibt man aus dem Samenmehl das daran haftende Gasolin mit Dampf ab, und durch ähnliche Behandlung des Extractes trennt man fettes Oel und Lösungsmittel.) Gummicement bereitet man beispielsweise durch Lösen von 1,5 Pfund Gummi in 1 Gallone Gasolin. Die so erhaltbare Flüssigkeit dient zur Darstellung wasserdichter Tuche. Man verdünnt zu dem Zwecke den Gummicement mit noch mehr Gasolin und tränkt damit das Tuch etwa 20mal. Es verbleibt dann auf demselben eine dünne Haut von Gummi, während Gasolin abdunstet. Auch zum Lösen von Asphalt, zur Darstellung des bei der Eisenblechfabrikation gebrauchten Asphaltlackes wird Gasolin verwendet. Dann zum Anrühren der Farbe, welche zum Anstreichen von Holz, vor allem auch der Erdölfässer dient. Man kann diese Holzfarbe wie folgt bereiten: Man löst 3 Pfund gewöhnliches Harz in 1 Gallone Gasolin oder auch desodorisirter Naphta und rührt dazu 3 Pfund trockene Farbe, z. B. Blau, Gelb, Roth oder Grün. Desodorisirte Naphta kann fast in allen Fällen, wo Gasolin verwendet wird, genommen werden.

II. Verarbeitung des „weissen Erdöldestillates" (white oil distillate).

Dasselbe ist das bei weitem wichtigste Product der Fabrikation. Es ist der Grundstoff für die verschiedenen Leuchtöle (Illuminating oils). Je nachdem man mehr oder weniger feuersicheres Oel erzeugen will, nimmt man bei der Destillation der Rohnaphta weniger oder mehr von den leicht siedenden Kohlenwasserstoffen zu den einen höheren Siedepunkt und damit auch einen höheren Flammpunkt besitzenden Antheilen hinzu.

Die Tabelle zeigt, wie viel Procente von dieser oder jener Qualität Leuchtöl mit diesem oder jenem Flammpunkte aus Rohöl abdestillirt werden können:

Bezeichnung der Leuchtölsorte	Flammpunkte	Ausbeuten, auf Rohöl bezogen
	Grad F.	Proc.
Standard white	110	10
Standard white	120	15
Standard white	150	29
Water white	110	3
Water white	120	3
Water white	150	12
Head-light	175	2
Mineral seal	300	1

Die gebräuchlichsten Leuchtölsorten sind:

	Flammpunkte				
Standard white . . .	110	120	130	140	150° F.
Water white	110	120	130	140	150° F.

Ausser diesen gelangen noch eine Anzahl anderer Oele, welche man auf Verlangen der Consumenten bezieh. von Staaten fabricirt, auf den Markt. Stets hat man es mit Mischungen höher oder nieder siedender Kohlenwasserstoffe zu thun.

Die Leuchtöle werden namentlich in West-Europa verbrannt, während Amerika selbst nur wenig davon verbraucht.

III. Verarbeitung des gelben Erdöldestillates (common oil distillate).

Dasselbe wird nochmals destillirt und gibt dann weisses Erdöl und leichtes Paraffinöl. Ersteres gibt hochtestiges Leuchtöl, letzteres dient als Feuerungsmittel.

IV. Leichtes Paraffinöl (light paraffine oil).

Dasselbe wird unter den Dampfkesseln verbrannt. So werden zur Zeit sämmtliche Dampfkessel der Weltausstellung mit diesem Material geheizt. Sämmtliche Kraft der Ausstellung, elektrische Energie, alles Licht erzeugt man aus chemischen Verbindungen, welche vor Tausenden von Jahren einen Bestandtheil thierischer Lebewesen ausmachten.

V. Verarbeitung des schweren Paraffinöles (heavy distillate).

Das schwere Paraffinöl bildet die Grundsubstanz für Schmieröle und Paraffin. Letzteres ist in den ersteren gelöst. Behufs Abtrennung des Paraffins wird das mit Schwefelsäure gesäuerte und gelaugte Oel einer längere Zeit andauernden Kälte ausgesetzt. Das Paraffin (crude paraffine wax) scheidet sich dann aus und wird mittels Filterpressen von den flüssig gebliebenen Antheilen (pressed oil) getrennt und so lange aus Gasolin umkrystallisirt, bis es rein (refined wax) erhalten wird. Die Pressöle werden behufs Abtheilung der darin enthaltenen Schmieröle destillirt.

Man erhält dabei eine aus leichteren Kohlenwasserstoffen bestehende Fraction, dann kommt leichteres und schwereres Maschinenöl (lubricating oils). Mit letzterem schliesst man die Destillation. Der im Kessel (reduced oil still) verbleibende Rückstand ist Cylinderöl (Cylinder oil).

Die Schmieröle werden in der früher ausführlich mitgetheilten Weise chemisch gereinigt.

Statistisches.

Die Rohölgewinnung in den Vereinigten Staaten stieg von 1859 bis 1888 in folgender Weise:

Jahr	Pennsylvania und New York	West-Virginia	Ohio	Kentucky, Tennessee u. s. w.	California	Total
	Barrels					Barrels
1859	2 000	—	—	—	—	2 000
1860	500 000	—	—	—	—	500 000
1861	2 113 609	—	—	—	—	2 113 609
1862	3 056 690	—	—	—	—	3 056 690
1863	2 611 309	—	—	—	—	2 611 309
1864	2 116 109	—	—	—	—	2 116 109
1865	2 497 700	—	—	—	—	2 497 700
1866	3 597 700	—	—	—	—	3 597 700
1867	3 347 300	—	—	—	—	3 347 300
1868	3 646 117	—	—	—	—	3 646 117
1869	4 215 000	—	—	—	—	4 215 000
1870	5 260 745	—	—	—	—	5 260 745
1871	5 205 234	—	—	—	—	5 205 234
1872	6 293 194	—	—	—	—	6 293 194
1873	9 893 786	—	—	—	—	9 893 786
1874	10 926 945	—	—	—	—	10 926 945

Digitized by Google

Jahr	Pennsylvania und New York	West-Virginia	Ohio	Kentucky, Tennessee u. s. w.	California	Total
	Barrels	Barrels	Barrels	Barrels	Barrels	Barrels
1875	8 787 514	3 000 000	200 000	—	175 000	12 162 514
1876	8 968 906	120 000	31 763	—	12 000	9 132 669
1877	13 135 475	172 000	29 888	—	13 000	13 350 363
1878	15 163 462	180 000	38 179	—	15 227	15 396 868
1879	19 685 176	180 000	29 112	—	19 858	19 914 146
1880	26 027 631	179 000	38 940	—	40 552	26 286 123
1881	27 376 509	151 000	33 867	—	99 862	27 661 238
1882	30 053 500	128 000	39 761	—	128 636	30 349 897
1883	23 128 389	126 000	47 632	—	142 857	23 444 878
1884	23 772 209	90 000	90 081	—	262 000	24 214 290
1885	20 776 041	91 000	650 000	—	325 000	21 842 041
1886	25 798 000	102 000	1 782 970	225 000	377 145	28 285 115
1887	22 356 193	145 000	5 018 015	51 817	678 572	28 249 597
1888	16 484 668	119 448	10 010 868	310 612	690 333	27 615 929

1889 wurde in 11 Staaten Rohnaphta gewonnen, und zwar:

1) Pennsylvania		
2) New York	21 486 403	Barrels
3) Ohio	12 471 965	„
4) West-Virginia	358 269	„
5) Colorada	316 476	„
6) California	147 027	„
7) Indiana	32 758	„
8) Kentucky	5 400	„
9) Illinois	1 460	„
10) Kansas	500	„
11) Texas	48	„
	34 820 306	Barrels.

Die Quantität und der Werth der im J. 1889 exportirten Mineralöle ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich:

	Gallonen	Werth in Dollar
Rohöle	85 189 658	6 134 002
Benzin	13 984 407	1 208 116
Leuchtöle	551 769 666	41 215 192
Schmieröle	27 903 267	4 638 724
Rückstände	1 858 489	97 265
Total	680 705 446	53 293 299

Aussteller:

1) *Standard Oil Co.* in Cleveland, O.

Ausstellungen über Vorkommen, Verarbeitung, Anwendung des Erdöls u. s. w.

I. Vorkommen: Modell zweier Profile der Erdrinde, Vorkommen, Lagerung, Erbohrung des Erdöls in den Hauptgebieten (Pennsylvania und Ohio) darstellend. Profil 1 beginnt westlich von Masillon (O.), geht durch Mansfield, Findlay und Ottawa (Ind.) nach Fort Wayne. Profil 2 beginnt bei Olean (N. Y.) und durchzieht das ölproducirende Land von Pennsylvania und Ohio. Ausstellung der ölführenden Gesteine: a) Sandstein von New York, Pennsylvania, West-Virginia; b) Kalkstein von Ohio und Indiana.

II. Ausstellung von 200 verschiedenen Rohölen aus Pennsylvania, West-Virginia, Ohio, New York, Indiana, Kentucky, Wyoming, Colorado, Louisiana, Texas und California. Die Sammlung illustrirt Vorkommen und Lagerung, Farbe der Oele („amber", „green" and „dark"-oils) specifisches Gewicht bei 60° F. (Oel von Louisiana 15° B., von Pennsylvania 50,2° B.) in einer bis dahin unerreichten Vollständigkeit.

III. Modell einer Naphtaraffinerie. Das Modell illustrirt in überaus übersichtlicher Weise die Verarbeitung der Rohnaphta auf die verschiedenen Oele nach den gegenwärtig in den Naphtaraffinerien der Gesellschaft üblichen Methoden.

IV. Modell der alten, ersten, Naphtaraffinerie (Rockfeuer) der *Standard Oil Co.* (1863).

V. Modell einer Pyramide von Erdölfässern, die Oelausbeute im Tag in der Union darstellend. Leuchtöle 105 000 Barrels = 75 Proc., Schmieröle 14 000 Barrels = 10 Proc., Naphta und Heizöle 20 300 Barrels = 14,5 Proc., Koks 7000 Barrels = 0,5 Proc.; Gesammtproduction im Tag 140 000 Barrels.

VI. Ausstellung der verschiedenen Erdölfabrikate:

a) Schränke mit Oelen von sehr hohem Flammpunkte (Minenöle);

b) Schränke der gewöhnlichen Leuchterdöle, wie solche dargestellt werden, um den gesetzlichen Vorschriften amerikanischer oder europäischer Staaten zu genügen (Standard white oils, Waterwhite, Specialbrennöle);

c) Schrank mit Schmierölen aller Art und für alle Zwecke;

d) Schrank mit Cylinderölen;

e) Schrank mit Specialölen;

f) Schrank mit Oelpräparaten wie sie stufenweise bei der Fabrikation abfallen (Bild der Fabrikation);

g) Schrank mit Oelen: Ausbeute und Qualitätsverhältnisse illustrirend;

h) Schrank mit Oelen, welche aus den Residuen bereitet werden;

i) Schrank mit Präparaten aller Art, die Verwendbarkeit der verschiedenen Oele illustrirend;

k) Kerzenmaschine;

l) Leuchtthurmlampe in Betrieb;

m) Modelle, Bilder von den verschiedenen Raffinerien, Lagern, von Wagen, Schiffen u. s. w.

Inmitten der radial angeordneten Schränke sind zwei jonische Tempelchen, die Entwickelung der Beleuchtungsindustrie darstellend. Einer dieser Tempel ist mit einer aus schwarzem Pech hergestellten weiblichen Figur, der andere mit einer aus weissem Paraffin gebildeten Figur: Licht und Dunkelheit symbolisirend, gekrönt. In den Nischen sind die Lampen aller Zeiten und Länder aufgestellt, die Entwickelungsgeschichte der Oellampe an sehr bemerkenswerthen Exemplaren demonstrirend.

Die Ausstellung nimmt breit den nördlichen Theil des Mittelschiffes des Mining building ein und bildet einen Hauptanziehungspunkt. Sie hat das grösste Allgemeininteresse und bietet namentlich auch dem Geologen und Technologen ungewöhnliche Einblicke in das respective Gebiet. Die Ausstellung zeigt ausdrucksvoll den Mammuthcharakter der mächtigen Compagnie.

Kleinere Ausstellungen derselben Gesellschaft enthalten die Ohio- und Indiana-Staatsausstellungen im selben Gebäude.

2) *Union Oil Co.* in Santa Paula, Ventura Cty., Ca.

Ausstellung von Benzinen, Leuchtölen, Spindel-, Maschinen- und Cylinderölen, Asphalt.

3) *Eclipse lubricating Oil Co.* in Franklin, Pa.

Hervorragend schöne Ausstellung von Rohölen, Benzinen, Leuchtölen, Spindel-, Maschinen- und Cylinderölen.

Digitized by Google

4) *Atlantic refining Co.* in Philadelphia, Pa.

Gute Ausstellung von Rohölen und dessen Derivaten.

5) *A. W. Harris Oil Co.* in Providence, R. I.

Gute Ausstellung von Spindelölen, Maschinen- und Cylinderölen.

6) *Vacuum Oil Co.* in Rochester.

Ausstellung der Modelle zweier Mineralölraffinerien (Rochester- und Olean-Raffinerie).

Canada.

In Canada findet sich das Erdöl vorwiegend im Diluvium bei Enniskillen, jenem vom Huron- und Erie-See begrenzten Landwinkel, dann auch im Silur auf der Insel Grand Manitulin.

Die Verarbeitung des Rohöls geschieht in derselben Weise wie in den Vereinigten Staaten.

Die Rohölgewinnung stieg vom Jahre 1862 bis 1888 wie folgt:

1862	11 775	Barrels	1876	312 000	Barrels
1863	82 814	„	1877	312 000	„
1864	90 000	„	1878	312 000	„
1865	110 000	„	1879	575 000	„
1866	175 000	„	1880	350 000	„
1867	190 000	„	1881	275 000	„
1868	200 000	„	1882	275 000	„
1869	220 000	„	1883	250 000	„
1870	250 000	„	1884	250 000	„
1871	269 397	„	1885	250 000	„
1872	308 100	„	1886	250 000	„
1873	365 052	„	1887	868 345	„
1874	168 807	„	1888	772 392	„
1875	220 000	„			

Aussteller:

Imperial Oil Co. in Petrolia, Ont.

Gute Ausstellung canadischer Rohöle und deren Derivate, Benzine, Leuchtöle, Spindel-, Maschinen- und Cylinderöle, Pech, Koks, Asphalt. (Fortsetzung folgt.)

Ueber die sogen. alkalische Probe der Naphtaproducte.

Von **K. Lissenko** und **Al. Stepanow.**

Das Streben nach Oekonomie im Verbrauch von kaustischem Natron führte etwa vor 10 Jahren dazu, dass man in Baku anfing, ein Kerosin darzustellen, welches zwar allen Proben, denen man es zu jener Zeit unterwarf, genügte, jedoch vom Docht schlecht aufgesogen wurde und nicht gut brannte.

Zunächst zeigte die Untersuchung, dass der Grund dieser Erscheinung in dem Vorhandensein eines grösseren Gehaltes an seifenartigen Verbindungen lag. Dieses wurde bewiesen durch die Bestimmung des Aschengehaltes, erhalten durch Abdampfen des Kerosins und Glühen des Rückstandes, und zwar erhielt man mehr als 0,04 g Asche in 1000 g Kerosin. Auch eine quantitative Analyse dieser Asche wurde vorgenommen und ergab einen Gehalt an CaO, MgO, Fe_2O_3, Na_2O und SO_3. Seit der Zeit wurde zur Controle des Kerosins die Bestimmung des Aschengehaltes desselben eingeführt und eine Norm festgesetzt, wonach die Menge der Asche 10 mg auf 1000 g Kerosin nicht übersteigen durfte, gewöhnlich schwankte sie zwischen 4 und 7 mg.

Ausserdem bemerkte man bei der Untersuchung jenes schlechten Kerosins, dass es beim Schütteln mit concentrirten Alkalien beim Absitzenlassen an der Berührungsstelle des Kerosins mit dem Alkali einen starken Niederschlag gab und sich auch schlecht klärte.

Da die Anwesenheit von Seife in schlecht gereinigtem Schmieröl zu noch unangenehmeren Resultaten führt, andererseits aber die Bestimmung des Aschengehaltes in ihm ebenso wie im Kerosin eine sehr zeitraubende und unangenehme Operation ist, so ist es selbstverständlich, dass sich die Techniker bemühten, andere Methoden zur Bestimmung des Seifengehaltes in kerosinhaltigen Flüssigkeiten aufzufinden. Dieses Bestreben legte den Grund zur sogen. alkalischen Probe, die, wie es scheint, zuerst in einer der Oelfabriken von Ragosin ausgearbeitet und späterhin auf den Fabriken in Baku eingeführt wurde; gegenwärtig hat sie eine grosse Verbreitung. Die alkalische Probe wird in Baku in verschiedenartigen Modificationen ausgeführt und die theoretische Erklärung derselben soll den Inhalt dieser Abhandlung bilden.

Gewöhnlich führt man die alkalische Probe des Kerosins folgendermaassen aus: 300 oder 500 cc Kerosin werden mit 6 oder 10 cc einer 2procentigen Natronlauge in einem Kolben vermischt und auf 60 bis 70° C. erwärmt, darauf wird der Kolben durch einen Kork geschlossen und 5 Minuten lang durchgeschüttelt, wobei der Kork von Zeit zu Zeit gelüftet wird. Darauf wird der Inhalt des Kolbens in einen Scheidetrichter übergegossen, nach Abstehenlassen der alkalische Auszug abgelassen, durch ein doppeltes Filter in ein Probirröhrchen abfiltrirt und mit HCl angesäuert. Dadurch werden die Säuren der Naphta und der Seife, die in dem Alkali gelöst waren, ausgeschieden, worauf der Grad der Trübung der Flüssigkeit bestimmt wird; hieraus ergibt sich dann die Möglichkeit, einen Schluss zu ziehen, ob das Kerosin gut gereinigt war. Da nun eine derartige Beurtheilung dem Controleur dennoch die Möglichkeit gibt, willkürlich den Grad der Reinheit des Kerosins als genügend oder ungenügend anzugeben, so haben in letzter Zeit einige Firmen die Bestimmung getroffen, dass das Ansäuern des alkalischen Filtrats mit HCl in einem Glascylinder von bestimmtem Durchmesser zu geschehen hat und der Controleur angeben muss, welche Grösse von Druckschrift er beim Durchsehen durch die opalisirende Flüssigkeit noch zu lesen im Stande ist. In Uebereinstimmung damit wurde eine Scala zusammengestellt, die das Kerosin in Bezug auf die alkalische Reinigung in mehrere Kategorien eintheilt; diese Scala wird im nächsten Jahr als Vorschrift eingeführt werden.

Sämmtliche Kerosine aus Baku opalisiren beim Ansäuern des alkalischen Auszuges mehr oder weniger stark; ein absolut reines Kerosin wird nicht fabricirt, da die vollständige Reinigung eine Vergrösserung im Verbrauch von kaustischem Natron bedingen würde.

Die Theorie dieser Probe ist klar: Die im Kerosin enthaltenen Seifen und Körper mit saurer Reaction lösen sich in verdünnten Alkalien, werden beim Ansäuern des alkalischen Auszuges wieder ausgeschieden und geben der Flüssigkeit ein opalisirendes Aussehen.

Dieselbe Probe wird auch für Schmieröle angewandt. Zu dem Behufe vermischt man in einer grossen Proberöhre 5 cc einer noch schwächeren (1½procentigen) Natronlauge mit 10 cc des zu untersuchenden Schmieröles, schüttelt ununterbrochen durch und erwärmt auf etwa 80° C.

Beim Erwärmen muss die Flüssigkeit gut durch-

Digitized by Google

geschüttelt werden, damit sich eine Art Emulsion bildet, sonst beginnt sie zu kochen und wird aus dem Probircylinder herausgeschleudert. Nach Beendigung der Erwärmung (etwa 2 bis 3 Minuten) stellt man die Probe in eine besondere Wanne mit warmem Wasser, dessen Temperatur beständig auf 70° C. gehalten wird, und lässt sie dort 2 bis 3 Stunden stehen. Besichtigt man nun die Proberöhre, so kann man folgende Erscheinungen beobachten:

1) Die untere alkalische Schicht der Flüssigkeit ist trübe und hat ein milchiges Aussehen; an der Berührungsstelle mit dem Oel sammelt sich ein mehr oder weniger bedeutender Niederschlag; ein solches Oel ist jedenfalls schlecht ausgewaschen.

2) Die untere alkalische Schicht ist klar und hell, aber an der Berührungsstelle mit dem Oel bildet sich ein mehr oder weniger bedeutender gelblich-rother Niederschlag. Dieser Fall tritt am häufigsten ein, und wenn ein solches Oel wenig Asche gibt, so hält man es für genügend gereinigt und lässt es aus der Fabrik in den Handel. Die Masse des Glührückstandes im Oel ist meist fast 10mal grösser als im Kerosin und beträgt 40 bis 125 mg in 1000 g Oel.

3) Der seltenste Fall ist der, dass der alkalische Auszug klar bleibt und an der Berührungsstelle der Flüssigkeiten sich kein Häutchen bildet, das ist nur bei solchen Oelen möglich, die weder seifenartige Verbindungen enthalten, noch auch solche von saurem Charakter, d. h. Verbindungen, die sich mit dem Alkali verbinden könnten.

Theoretisch lässt sich diese Probe folgendermaassen erklären: Es wird weiter unten gezeigt werden, dass, um die seifenartigen Verbindungen in Lösung zu halten, die Anwesenheit von freier Naphtasäure nothwendig ist, welche sich aus eben diesen Seifen beim Auswaschen der Oele mit Wasser bilden kann. Bei Behandlung des Oeles mit schwachem Alkali wird diese Säure neutralisirt, die Seife setzt sich ab, und da sie in diesem Fall (d. h. bei der Probe mit Schmierölen) sogar in sehr verdünntem Alkali unlöslich ist, so sammelt sie sich an der Berührungsstelle des Alkalis mit dem Oel an.

Eine dritte Art der alkalischen Probe besteht in Folgendem: Man nimmt ein gewisses Quantum starker Natronlauge (1,3) und schüttelt damit das Kerosin. Ist letzteres rein, so entmischen sich die Flüssigkeiten bald und die Berührungszone beider hat eine spiegelklare Oberfläche. Für gewöhnlich bildet sich aber dort in Form eines weisslichen Häutchens ein Niederschlag, der wahrscheinlich aus Kalk-, Magnesia- und Natronsalzen besteht. Die Erfahrung hat gezeigt, dass diese Modification der alkalischen Probe in den Händen eines geübten Controleurs sehr gute Resultate gibt. Der Hauptfehler dieser Probe besteht darin, dass sie den äusserst selten vorkommenden Fall völliger Reinheit des Kerosins voraussetzt und keine Gradation der vorhandenen Verunreinigungen anzeigt.

Es muss hier daran erinnert werden, dass in letzter Zeit Herr *Doroschenko* vorschlug, den Grad der alkalischen Reinigung des Kerosins durch Titration mit $^1/_{10}$-Normalnatronlauge zu bestimmen, wobei als Indicator Phenolphtaleïn diente. Unter den von ihm untersuchten 112 Kerosinproben aus Baku war keine einzige absolut neutral; die beste unter ihnen brauchte für 10 cc Kerosin 0,03 cc $^1/_{10}$-Normalnatronlauge zur Neutralisation. Wir müssen hierbei bemerken, dass Herr *Doroschenko* das Kerosin ohne Alkoholzusatz titrirt, was einige Unbequemlichkeiten mit sich bringt: Das zum Titriren benutzte Alkali löst sich nicht im Kerosin, während es doch durchaus nothwendig ist, dass jeder einzelne Tropfen mit der ganzen zu titrirenden Flüssigkeitsmenge (10 cc) in Berührung kommt, weshalb jedesmal längere Zeit durchgeschüttelt werden muss, wobei, wie wir später sehen werden, eine Oxydation des Kerosins eintreten kann. Wir haben wenigstens öfters bemerkt, dass Kerosin, welches mit einem Tropfen alkalischen Phenolphtaleïns rosa gefärbt war, sich bei längerem Schütteln entfärbte.

In Baku ist man der Meinung, dass die alkalische Probe den Beweis für die Anwesenheit von Seife in Naphtaproducten erbringt, und dass sich bei sämmtlichen Variationen der alkalischen Probe diese Seife unter dem Einfluss des Alkalis aus den Naphtaproducten ausscheidet, ja sogar in dem Falle, wenn sie im Alkali unlöslich ist. Endlich haben die Versuche des Herrn *Doroschenko* sicher gezeigt, dass sämmtliches Kerosin aus Baku, wenn auch oft in minimen Mengen, Stoffe enthält, welche eine alkalische Phenolphtaleïnlösung entfärben, also sauren Charakter besitzen.

Wir bemerken, dass bei der Reinigung von naphtahaltigen Flüssigkeiten bisweilen Producte erhalten werden, die sich beim Erkalten trüben und sich auch nach langdauerndem Stehen nicht klären. Gewöhnlich beseitigt eine nochmalige Reinigung mit concentrirtem Alkali diesen Fehler. In Baku war man geneigt, die Abscheidung der Seife aus den Naphtaproducten unter dem Einfluss von Alkali durch die Bildung irgend welcher basischen Salze zu erklären, doch ist deren Existenz mehr als fraglich.

Das gab uns Veranlassung zur Anstellung einiger Versuche, welche zu interessanten Resultaten führten, die einigermaassen den Process bei der Reinigung der Naphtaproducte durch Alkali und dem darauf folgenden Auswaschen mit Wasser erklären. Doch bevor wir die Versuche beschreiben, wollen wir einige Worte über das für dieselben verwendete Material sagen.

Unter der Bezeichnung „Naphtasäure" verstehen wir hier keine bestimmte chemische Verbindung, wie Hydrobenzoesäure oder eine ihrer Homologen, sondern ein Gemenge säureartiger Körper, welche sich in den mit Schwefelsäure behandelten Naphtadestillaten vorfinden und sich mit kaustischem Natron verbinden. Wird die alkalische Reinigung mit starkem Natron vorgenommen, so scheidet sich die Verbindung als gallertartiger Niederschlag (Seife) aus, welchen man sorgfältig von dem ihn stets begleitenden Oel absondert und durch schwache Schwefelsäure zersetzt. Hierbei scheidet sich stets eine dunkelbraune ölartige Flüssigkeit aus vom ungefähren spec. Gew. 0,97, welche sich vollständig in verdünntem Alkali löst. Das ist die von uns in dieser Abhandlung mit Naphtasäure bezeichnete Verbindung; sie enthält in allen ihren Modificationen: 1) Homologe der hydroaromatischen Säuren oder ihre Isomeren, 2) Sulfosäuren und 3) Körper von phenolartigem Charakter.

Es ist leicht möglich, dass die relative Menge all dieser Körper und ihre Natur in der Naphtasäure nicht gleichmässig ist, je nachdem, ob sie z. B. beim Reinigen von Schmieröl oder von Kerosin erhalten wurden. Diese Frage muss offen bleiben, da wir hierüber gar keine Daten

Digitized by Google

haben. Für die weiterhin beschriebenen Versuche, die in Petersburg ausgeführt wurden, benutzten wir eine Säure, die beim Reinigen von Kerosin erhalten wurde.

Die andere Substanz, die uns zu den Versuchen diente, war reines Kerosin oder Solaröl vom spec. Gew. 0,866. In Baku destillirt man beim Bestimmen des Aschengehaltes etwa $^4/_5$ des in Arbeit genommenen Kerosins in einer Retorte ab und dampft nur den Rest in einer Schale ein. Wir glaubten annehmen zu können, dass der auf diese Weise überdestillirte Theil des Kerosins ein vollkommen reines Naphtaproduct darstellt. In Baku hält man jedoch für ausgemacht, dass sogar die Destillate eines vollkommen neutralen Kerosins bei der Probe mit Lackmus eine mehr oder weniger saure Reaction zeigen und die alkalische Probe nicht aushalten. Der Destillationsrückstand hat eine stark saure Reaction. Um sich davon zu überzeugen, braucht man nur eines der Destillate mit möglichst neutraler (violetter) wässeriger Lackmustinctur zu schütteln, die Farbe geht augenscheinlich ins Röthliche über. Wird die Destillation des Kerosins im CO_2-Strom ausgeführt, so erhält man ebenfalls die röthliche Färbung der Lackmustinctur, wird jedoch letztere dann zum Kochen erhitzt, so verschwindet die röthliche Färbung und macht wieder der ursprünglichen violetten Platz.

Diese Facta führen zur Annahme, dass sich das Kerosin bei der Destillation an der Luft theilweise oxydirt, dass diese Oxydationsproducte sauren Charakter besitzen, auf Lackmus einwirken und sich in schwachen Alkalien lösen; weshalb ein Kerosin, das dieselben enthält, bei der Alkaliprobe einen alkalischen Auszug liefert, der bei Zusatz von HCl opalisirt.

Dieses alles bewog uns, zu unseren Versuchen nicht das überdestillirte Kerosin zu nehmen, sondern das von *Nobel*, welches im Laboratorium mit 10procentiger Natronlauge und nachherigem mehrmaligen Auswaschen mit Wasser gereinigt war. Ein solches Kerosin kann man für rein ansehen: 100 cc entfärbten nicht 5 cc einer mit Phenolphtaleïn gefärbten alkoholischen Natronlauge, die im Liter nur 0,1 g Natronhydrat enthielt (veränderte Probe von *Holdy*).

Der Grundversuch, welcher die Veranlassung zur Abfassung vorliegender Abhandlung gab, hatte den Zweck, klarzustellen, ob factisch die Natronlauge die Eigenschaft besitzt, sich mit der neutralen Naphtaseife zu verbinden und sie dem Kerosin zu entziehen.

Uebereinstimmend hiermit wurden in 500 cc auf oben beschriebene Art gereinigtes Kerosin 0,25 g Naphtanatronseife gelöst; darauf wurde diese Flüssigkeit so lange mit Wasser gewaschen, bis das Waschwasser auf Zusatz von HCl nicht mehr opalisirte; man musste 5mal auswaschen. Dann wurde die alkalische Probe mit schwachem Alkali gemacht. Es zeigte sich, dass der alkalische Auszug auf Zusatz von HCl stark opalisirte, was zu dem Schlusse führen könnte, dass ein Kerosin, das an Wasser keine Seife mehr abgibt, von derselben durch Alkali befreit werden kann, welch letzteres folglich zur Seife eine gewisse Affinität besitzt und sich mit ihr verbindet.

In Anbetracht jedoch der völligen Unwahrscheinlichkeit dieser Erklärung schien es richtiger zu sein, anzunehmen, dass beim Auswaschen des seifenhaltigen Kerosins mit Wasser letzteres die Seife zersetzt in Alkali, das durch das Wasser ausgewaschen wird, und in Naphtasäure, welche im Kerosin verbleibt. Dann muss ein solches mit Wasser öfters ausgewaschenes Kerosin bei der alkalischen Probe jedenfalls einen alkalischen Auszug geben, der auf Zusatz von HCl opalisirt, da sich die freien Naphtasäuren in schwachem Alkali leicht lösen.

Um diese Annahme zu begründen, gossen wir in einen Kolben eine verdünnte 5procentige wässerige Lösung von Naphtaseife und fügten noch ein wenig Wasser und einige Tropfen einer alkoholischen Phenolphtaleïnlösung hinzu. Unsere Seifenlösung war vollkommen neutral, d. h. sie röthete weder Phenolphtaleïn, noch wirkte sie auf Lackmus, und enthielt nicht mehr wie 0,13 g Seife in 5 cc. Als wir darauf in den Kolben 100 cc auf die früher angegebene Methode gereinigtes Solaröl oder Kerosin eingossen und die Flüssigkeit gut durchschüttelten, so färbte sich die untere wässerige Schicht immer stärker und stärker roth, besonders bei leichtem Erwärmen. Die Färbung tritt in diesem Fall deshalb ein, weil sich die Seife allmählich zersetzt und sich ihr Alkali in der unteren wässerigen Schicht ansammelt und mit dem Phenolphtaleïn verbindet, die Säure jedoch in der naphtahaltigen Flüssigkeit verbleibt. Diese Erscheinung ist eine Art Dissociation oder richtiger gesagt Hydrolyse, da sie unter Betheiligung der Elemente des Wassers vor sich geht, und kann das oben Angeführte als ein guter Collegienversuch benutzt werden.

Wir sind weit davon entfernt, diese Erscheinung der Zersetzung der Naphtaseifen durch Wasser als etwas Neues ausgeben zu wollen, das war bekannt in Baku und davon spricht auch Prof. *Engler* in der Beschreibung seiner Reise dahin. Aber gerade in Baku achtet man wenig darauf und arbeitet aus ökonomischen Gründen mit äusserst verdünnten Alkalien, in der Ueberzeugung, dass diese Zersetzung nicht eintritt beim Auswaschen mit Alkali von 1 bis 2° Bé. Indessen ist das falsch, die Hydrolyse tritt auch ein bei Gegenwart äusserst verdünnter Lösungen freien Alkalis.

Um das zu beweisen, führten wir eine ganze Reihe Versuche aus, welche diese Annahme rechtfertigen. Da der Grad der Zersetzung der Seife durch Wasser abhängen muss 1) von der Temperatur, 2) von dem Wasserquantum, und 3) davon, ob Säure oder Alkali im Ueberschuss vorhanden ist, so führten wir unsere Versuche in der Art aus, dass alle oben angeführten Bedingungen dieselben blieben und nur die Menge des zur neutralen Seife zugesetzten Alkalis variirt wurde. Die Arbeitsmethode war folgende: 5 cc vollständig neutraler Seifenlösung mit einem Gehalt von 0,1379 g Seife wurden in einem Kolben mit 100 cc gereinigtem Solaröl und 1, 2 u. s. w. cc $^1/_{10}$-Normalnatronlauge vermischt und die Mischung unter sorgfältigem Durchschütteln fast bis zum Kochen erhitzt. Die $^1/_{10}$-Normalnatronlauge enthielt in 1 cc 0,0393 g Alkali. Es ist klar, dass, wenn die Zersetzung der Seife unter diesen Bedingungen stattfindet, sich die Seife aus der sich ausscheidenden Naphtasäure im Solaröl lösen müsste und durch Titriren quantitativ bestimmt werden könnte. Es wurde deshalb die heisse Flüssigkeit nach sorgfältigem Umschütteln in einen Scheidetrichter gegossen, das sich abscheidende Alkali abgelassen, das Naphtasäure enthaltende Oel durch Watte filtrirt, zu 80 cc desselben 20 cc Spiritus und 3 Tropfen Phenolphtaleïnlösung zugesetzt und mit $^1/_{10}$-Normalnatronlauge titrirt. Die Resultate sind folgende:

Digitized by Google

Seifenlösung	Alkali	Oel	Alkali-verbrauch beim Titriren
5 cc = 0,1379 g	—	100 cc	1,3 cc
5 cc = 0,1379 g	—	100 cc	1,2 cc
5 cc = 0,1379 g	1,35 cc = 0,0530 g	100 cc	0,75 cc
5 cc = 0,1379 g	2,75 cc = 0,1081 g	100 cc	0,30 cc
5 cc = 0,1379 g	5,00 cc = 0,1965 g	100 cc	0,20 cc
5 cc = 0,1379 g	10,00 cc = 0,399 g	100 cc	0,20 cc

Der zu dem titrirten Oel zugesetzte Alkohol war nicht absolut neutral und 20 cc desselben brauchten zur Neutralisation 0,07 cc $^1/_{10}$-Normalnatronlauge, was von den Ziffern der letzten Reihe abzuziehen ist.

Aber wir glauben, dass auch nach dieser Correction die Zahlen den Coëfficienten der Hydrolyse nicht ganz genau angeben. Durch die Bedingungen, unter denen der Versuch angestellt wurde, kann man von der Vollständigkeit der Hydrolyse nicht überzeugt sein, da sich ein Theil der Säure beim Abstehenlassen im Scheidetrichter mit dem Alkali wieder verbinden konnte. Wir glauben jedoch, dass diese Versuche unzweifelhaft beweisen, dass eine Zersetzung der Seife auch bei Gegenwart von überschüssigem Alkali eintritt, um so mehr als Versuche mit einer anderen Seifenlösung zu denselben Resultaten führten. Wir beschreiben hier diese Versuche nicht und wollen nur bemerken, dass aus ihnen, ebenso wie aus den angeführten, klar hervorgeht, dass in demselben Maasse, wie man die Menge des freien Alkalis in der reagirenden Flüssigkeit vergrössert, sich der Coëfficient der Hydrolyse immer mehr verkleinert und vermuthlich gleich Null wird, wenn der Alkaligehalt der Flüssigkeit 8 bis 10 Proc. erreicht. Trotz der Wichtigkeit einer Bestimmung der Concentration der Alkalilösung, bei der die Hydrolyse ganz aufhört, konnten wir diesen Versuch nicht machen und begnügen uns mit dem Hinweise auf das angegebene Factum. Wir glauben, dass man nach der Reinigung der Naphtaproducte mit schwachem Alkali, bevor man mit Wasser auswäscht, dieselben mit concentrirterem Alkali (8 bis 10 Proc.) bearbeiten muss, weil die in ihnen zurückbleibenden Naphtasäuren und auch ein gewisser Theil der Seife durch Wasser nicht ausgewaschen werden.

Beim Zusammenfassen der Erscheinungen, welche bei der alkalischen Probe der Naphtaproducte und beim Reinigungsprocess mit Alkali auftreten, drängt sich die Frage auf, ob sich die trockenen und neutralen Seifen in den Naphtaproducten lösen und ob nicht die Anwesenheit von freier Säure dafür Hauptbedingung ist. Die Versuche des Herrn *Doroschenko* zeigen, dass die Na-, Ca- und Mg-Seifen, falls sie vollkommen neutral sind, in den naphtahaltigen Flüssigkeiten, falls letztere vollkommen trocken sind, nur aufquellen und zergehen, nicht aber sich lösen. Unsere Versuche mit trockenen, neutralen Natron- und Kalksalzen bestätigen das vollkommen. Die Natronseife wurde dargestellt durch unmittelbare Neutralisation der Naphtasäure und Abdampfen der Flüssigkeit. Um die Kalkseife zu erhalten, wurde die alkoholische Lösung der Naphtasäure mit kaustischem Kalk gesättigt, der Ueberschuss durch einen CO_2-Strom entfernt, und dann zur Trockne verdampft. Zur endgültigen Entfernung des Wassers in beiden Proben wurden sie in Alkohol nach einander 3-, 4mal gelöst und dann bei 105° getrocknet. Das Naphtaproduct, in welchem die Lösung vor sich ging, wurde durch $CaCl_2$ getrocknet.

Indem wir in dieser Art arbeiteten, kamen wir zum Schluss, dass sich die neutralen Naphtaseifen in Kerosin und in Solaröl so gut wie gar nicht lösen. Andererseits lösen sie sich leicht, wenn die Flüssigkeit, wenn auch nur minimale Quantitäten von Naphtasäuren enthält.

Trockene Seife kann im Kerosin zergehen und befindet sich dann in Suspension, nach dem Filtriren kann jedoch im Filtrat weder durch die alkalische Probe, noch auch durch eine Aschenbestimmung die Anwesenheit von Seife nachgewiesen werden. Auf Grund all dieses nehmen wir an, 1) dass die alkalische Probe mit schwachen und starken Alkalien ihren Grund hat in der Neutralisation der Naphtasäure, deren Anwesenheit allein die Löslichkeit der Seife im Kerosin bezieh. Schmieröl ermöglicht; 2) dass in Folge dieser Neutralisation sich die Seife an der Oberfläche des Alkalis (bei der Probe mit concentrirtem Alkali) abscheidet oder sich darin löst (bei verdünntem Alkali); 3) dass die Naphtaproducte, die in Folge ungenügender Reinigung mit Alkali Seife in Lösung enthalten, vollständig gereinigt werden können durch Behandlung mit concentrirtem Alkali. In Baku treffen nicht alle diese Schlussfolgerungen zu, weshalb die dortige technische Gesellschaft eine Commission ernannte zur Lösung dieser Frage. Wir hoffen, dass sie zu denselben Schlüssen gelangen wird, wie wir sie oben angaben.

Uebereinstimmend mit unseren Folgerungen kann man die Prüfung des Kerosins nach dem Vorschlage des Herrn *Doroschenko* mit $^1/_{10}$-Normalalkali vornehmen, es erfordert jedoch das Titriren ohne Alkoholzusatz ein äusserst langwieriges Schütteln, um jeden Tropfen Alkali mit der ganzen Flüssigkeitsmenge in Berührung zu bringen, das kann aber wieder eine Oxydation des Kerosins nach sich ziehen und die Bildung einer, wenn auch minimalen Menge eines sauren Körpers, die genügt, einen Tropfen des mit Phenolphtaleïn gefärbten $^1/_{10}$-Normalalkalis zu entfärben (siehe *Schestopal*, *Chem.-Zeitung*, 1891 Bd. 15 S. 352).

Zur Entdeckung der Säuren proponirt *Holdy* (*Chem.-Zeitung*, 1892 Nr. 10), das Kerosin mit einer alkoholischen, mit Phenolphtaleïn gefärbten Natronlauge, enthaltend 0,9 g kaustisches Natron im Liter, zu schütteln. Wir führten diesen Versuch in der Art aus, dass wir zu 100 cc des zu untersuchenden Kerosins 5 cc $^1/_{100}$-Normalphenolphtaleïnalkali zusetzten und schüttelten; Kerosin der *Gesellschaft Nobel* entfärbt unter diesen Bedingungen nicht das Alkali, wohl aber, wenn man eine schwächere Lösung von etwa 0,1 g im Liter anwendet. Nimmt man jedoch voraus mit concentrirtem Alkali gereinigtes und darauf mit Wasser gewaschenes Kerosin von derselben Firma, so entfärbt es selbst ein so verdünntes Alkali nicht, d. h. mit einem Gehalt von nicht mehr als 0,0005 g in 5 cc.

Wir müssen bemerken, dass die Gegenwart von Säure keinen Grund abgibt zum Brakiren des Kerosins, dasselbe kann Spuren von Säure enthalten, jedoch keine Seife, die eben seine Güte beeinträchtigt. Von der Anwesenheit von Seife überzeugt man sich in Baku noch durch die Menge der Asche, deren Bestimmung eine weitläufige und nicht ganz genaue Operation ist.[1] Vielleicht könnte man zu

[1] Bei der Aschenbestimmung wurde das Glühen des Rückstandes stets auf dem Gebläse vorgenommen, wobei sich ein Theil der alkalischen Salze verflüchtigen konnte. Man sagt, das hätte keine Bedeutung, da der Güte eines Kerosins am meisten die Kalk- und Magnesiumsalze schaden. Das mag richtig sein, doch ist immerhin diese Bestimmung der Seifenmenge in den Naphtaproducten, welche von dem Einen von uns eingeführt wurde, nicht genau.

Digitized by Google

diesem Zweck die Hydrolyse der Seife anwenden, wie oben angegeben: Schütteln des Kerosins mit Wasser, das einige Tropfen einer alkoholischen Phenolphtaleïnlösung enthält; dieser Versuch bedarf jedoch noch der Ausarbeitung, wozu wir bis jetzt noch nicht gekommen sind.

Erst in letzter Zeit hatte der Eine von uns (*Stepanow*) Gelegenheit, diese Methode anzuwenden, und zwar im folgenden Fall: Auf einer Messingblechfabrik dienten Naphtarückstände („Masut") als Heizmaterial, in ihnen vermuthete man kleine Mengen von Schwefel in Form schwefelsaurer Salze. Der Einwirkung dieser Salze schrieb die Fabrikverwaltung das Factum zu, dass die Bleche beim Abbrennen auf diesem Masut Flecke erhielten. Ferner bemerkte man, dass letzteres viel Meerwasser enthielt, von dem es sich sehr schlecht trennen liess. Dadurch entstand die Vermuthung, ob nicht zufällig in dasselbe Alkaliabfälle gekommen seien, welche das Absetzen des Wassers verhinderten. In Folge dessen liess man im Laboratorium einen Theil dieses Wassers sich absetzen, vermischte es mit 5 Tropfen Phenolphtaleïn und schüttelte es mit 100 cc reinem Solaröl, wobei sich die Flüssigkeit deutlich rosa färbte. Auf diese Art wurde die Anwesenheit von alkalischen Abfällen in diesem Masut sehr wahrscheinlich, was noch dadurch bekräftigt wurde, dass das untersuchte Wasser sich vollkommen neutral gegen Lackmus verhielt und weder auf Phenolphtaleïn, noch auch auf Methylorange einwirkte; beim Titriren mit HCl (die 20,6235 g HCl im Liter enthielt) unter Zusatz von Methylorange färbte es sich in einem Fall erst nach Zusatz von 3,8 cc, im anderen von 4,8 cc Säure auf je 100 cc.

Braune Farbe auf Eisen.

Die bis jetzt bekannten Brünirungsverfahren bestehen darin, durch Bestreichen des Eisens mit sauren Lösungen von Kupfer, Eisen, Antimon u. s. w., Eintrocknenlassen an der Luft, Abbürsten des gebildeten Rostes und Wiederholung der Operation einen dunklen Rostüberzug auf das Metall zu übertragen, der durch Einreibung mit Wachs oder fettem Oel einen warmen Ton — eine Lasur — erhält. Die älteste Methode ist die, bei welcher Chlorantimon Verwendung findet. Hierzu löst man 1 Th. Schwefelantimon in 5 Th. Salzsäure, wobei die Säure stark zu erhitzen ist. Die von dem unlöslichen Bodensatze abgegossene entstandene Lösung von Dreifach-Chlorantimon wird eingedampft, mit Olivenöl zu einer Masse von gewisser Consistenz verrührt und durch einen weichen Lappen auf den eisernen Gegenstand gebracht. Der Auftrag ist dünn und ganz gleichmässig zu machen. Am folgenden Tage wird mit einem eingeölten Tuche der Ueberzug so weit als möglich fortgenommen und das Auftragen wiederholt. Nach abermals einem Tage ist das Eisen mit einer festhaftenden, der Oxydation widerstehenden bräunlichen Schicht von Antimon und Eisenoxyd überzogen. Obgleich dieses Verfahren das älteste ist, so ist es doch gegenwärtig noch eines der besten und gebräuchlichsten.

Eine andere Mischung zum Bräunen des Eisens besteht aus 60 Th. Weingeist, 60 Th. Salpetersäure, 60 Th. Salmiakgeist und 300 Th. Kupfervitriol. Das Kupfervitriol wird in wenig Wasser gelöst und darauf das andere hinzugegeben, worauf dann noch einige Stahlspäne beigefügt werden. Die gut gereinigten Gegenstände werden mit einem Lappen hiermit eingerieben und auf 24 Stunden an die freie Luft gebracht; hierauf reibt man das Oxyd mit einer steifen Bürste so gut als möglich ab und wiederholt die ganze Procedur noch zweimal. Nun werden die Theile gut abgerieben, geputzt und durch leicht alkalisch gemachtes kochendes Wasser gezogen und getrocknet. Man kann nun mit einem Polirholze sanft abreiben und den Gegenstand auf ungefähr 100° C. erwärmen, worauf derselbe mit einem röthlich gefärbten Firniss versehen wird.

Das folgende Verfahren ist ebenfalls gut geeignet, Eisengegenständen einen schönen bronzefarbigen Ueberzug zu verleihen. Die entfetteten und blank geputzten Theile werden den Dämpfen eines erhitzten Gemisches von gleichen Theilen concentrirter Salzsäure und Salpetersäure ausgesetzt. Dieses wird so lange fortgesetzt, bis die Bronzefarbe auf den Gegenständen sichtbar wird, was nach 2 bis 5 Minuten eintritt. Die Gegenstände werden nun mit Vaseline gut eingerieben, worauf sie bis zur Zersetzung derselben erhitzt werden; nach der Abkühlung findet eine neue Einreibung mit Vaseline statt. Bei dem Gebrauch der genannten Säuremischung erzielt man lichtrothbraune Töne; wird jedoch Essigsäure hinzugefügt, so kann man bronzegelbe Ueberzüge erhalten und man hat es in der Hand, durch verschiedenartige Mischungen der Säuren alle möglichen Oxydüberzüge von hellgelb bis zu dunkelbraun zu erhalten. (Nach *Werkstatt.*)

Erzeugung von Wärme mittels Elektricität.

Für die *Standard Electric Heat, Light and Power Company* in Boston, Mass., Nordamerika, ist in Oesterreich-Ungarn vom 24. Januar 1893 ab ein Verfahren patentirt worden, das im Wesentlichen darin besteht, eine Anzahl Wärme sammelnder und abgebender Apparate derart in eine Leitung unter Zuhilfenahme eines geeigneten Vertheilers einzuschalten, dass der Strom abwechselnd auf sämmtliche Heizkörper vertheilt wird, und demnach in Form von Stromstössen in schneller Aufeinanderfolge die einzelnen Heizkörper in voller Stärke durchzieht. Dabei geht also der Stromstoss jedesmal nur durch einen einzigen Heizapparat, während zu derselben Zeit die übrigen Apparate stromlos sind. Vor Einleitung des Stromes in die einzelnen Apparate kann eine Umwandlung der Spannung und Stromstärke stattfinden.

Die Umwandlung der elektrischen Energie in Wärme vermittelt ein besonderer Widerstandsdraht; die sich entwickelnde Wärme desselben wird in geeigneter Weise abgeleitet, so dass selbst bei überhöhter Spannung der Draht nicht zum Schmelzen gelangt. Die Unterbrechungen des Stromes in Folge der Vertheilung desselben auf die verschiedenen Heiz- oder Sammelkörper werden in letzteren durch Aufspeicherung der sich durch jeden Stromstoss entwickelnden Wärme ausgeglichen. Mit Hilfe dieser Heizkörper wird die Wärme durch Ausstrahlung verwerthet.

In Verbindung mit diesen Einrichtungen ist ferner Vorkehrung getroffen, die entwickelte Wärme auf längere Zeit auch nach Ausserbetriebsetzung des Elektricitätserzeugers aufzuspeichern.

Von dem Stromerzeuger (beispielsweise einer Dynamomaschine) wird durch eine Hauptleitung der Strom dem Stromvertheiler und Unterbrecher zugeführt, der die elektrische Energie auf die elektrisch von einander unabhängigen Heizkörper oder Wärmesammler, durch Drähte in Form äusserst schnell auf einander folgender Stromstösse vertheilt. Der Stromvertheiler enthält eine der Anzahl der zu verwendenden Heizkörper entsprechende Anzahl Scheiben aus einem nicht leitenden und feuerbeständigen oder unverbrennbaren Material. Die Scheiben sind auf einer gemeinschaftlichen leitenden Welle angeordnet, welche durch Klemmschrauben an die Hauptleitung angeschlossen ist. Jede Scheibe besitzt ein Bogenstück von leitendem Material, welches mit der Welle in leitender Verbindung steht. Jedes Bogenstück ist bei n-Scheiben um ein Geringes grösser als der n^{te} Theil des Scheibenumfanges, wobei die Bogenstücke sich gegenseitig überragen.

Jeder von einem Heizkörper kommende Draht ist an eine besondere Klemmschraube angeschlossen, deren jede für sich eine Stromschlussfeder oder Bürste trägt, die auf der Mantelfläche der Scheibe schleift. Die Bogenstücke sind auf den verschiedenen Scheiben gegen einander versetzt angeordnet, wenn die Bürsten in einer Reihe liegen, so dass, wenn der Strom durch eines der leitenden Bogenstücke nach der anliegenden Bürste geht, die übrigen Bogenstücke keinen Strom abgeben, da ihre Bürsten während dieser Zeit nur den nicht leitenden Theil der Scheiben berühren. In Folge des kleinen Längenüberschusses der leitenden Bogenstücke wird aber der Strom von einem Drahte schon aufgenommen, ehe er in dem anderen unterbrochen ist, so dass Funken vermieden sind.

Die Bürsten werden vortheilhaft verschiebbar angeordnet, so dass sie ganz ausser Berührung mit den Scheiben gebracht werden, falls es wünschenswerth wird, den Strom dem einen oder anderen Heizkörper zu entziehen.

Die Drehung der Welle des Stromvertheilers kann mit Hilfe eines auf dem Untergestell des Vertheilers angeordneten Motors erfolgen, welcher durch eine von der Hauptleitung abführende Zweigleitung gespeist wird und diese Welle mehrere Tausend Umdrehungen in der Minute machen lässt.

Da durch einen Heizapparat das beste Ergebniss erzielt wird, wenn Ströme von verhältnissmässig geringer Spannung gebraucht werden, so ist es meistens zweckmässig, einen Stromumwandler einzuschalten, und zwar zwischen Vertheiler und Heizkörper. Es kann jedoch auch nur ein einziger Strom-

Digitized by Google

umwandler in die Hauptleitung zwischen dem Heizkörper und dem Vertheiler, in Verbindung mit einer geeigneten Stromunterbrechungsvorrichtung, eingeschaltet werden.

Die Wärmesammler oder Heizkörper bestehen aus einem nicht leitenden Material, vorzugsweise Speckstein, welches die Eigenschaft hat, Wärme von den inneren Widerstandsdrähten aus nach der Aussenfläche zu leiten, wo sie ausstrahlen kann. Der Körper kann eine beliebige Gestalt haben, auch kann er verziert oder als Gefäss oder Topf für Kochzwecke ausgebildet sein. In geeigneten Furchen oder Nuten sind Widerstandsdrähte eingelegt, welche in eine geeignete, nicht leitende Masse eingebettet werden, wie beispielsweise ein Brei aus gepulvertem Speckstein und kieselsaurem Kalk und Natron. Diese Drähte werden vorzugsweise aus einer Legirung gefertigt, welche aus 8 Th. einer Mischung, 6 Th. Nickel und 3 Th. Zink besteht. Die genannte Mischung enthält 92 Proc. Kupfer, 7 Proc. Zinn und 1 Proc. Infusorienerde oder Silicium. Diese Materialien werden in einem Tiegel geschmolzen und nach dem Erkalten zu Draht ausgezogen. Um der Legirung grössere Dehnbarkeit zu verleihen, ohne den elektrischen Widerstand zu beeinträchtigen, kann derselben auch ein wenig Platin, etwa 1 Proc., zugesetzt werden. Ein aus dieser Legirung hergestellter Draht besitzt einen ausserordentlich hohen elektrischen Widerstand, sowie eine grosse Zugfestigkeit, ist sehr schwer schmelzbar und oxydirt sehr schwer. Dieser Draht kann in vielen Windungen der Breite oder Länge nach hin und her in den Heizkörper eingelegt werden, so dass bei verhältnissmässig kleinem Körper der Widerstand eine sehr grosse Länge hat. Der Draht wird durch die oben beschriebene Masse mit Ausnahme seiner Enden isolirt.

Elektrische Bewegkraft für Gründungsarbeiten.[1]

Bei der Ausführung öffentlicher Bauten dürfte die elektrische Kraftübertragung grosse Vortheile liefern, insofern die *van Depoele*'sche Erfindung auf Pumpen und Rammen ausgedehnt wird.

Van Depoele erzielt mittels einer Combination von Solenoiden, durch welche verschiedene Ströme circuliren, eine hin und her gehende Bewegung eines eisernen Kernes. Dieser kann selbst unmittelbar die Kolbenstange einer Pumpe sein, so dass ohne irgend welchen Mechanismus der Kolben hin und her bewegt wird. Die Geschwindigkeit der Bewegung des Kolbens ist von dem Elektromotor abhängig, welcher zu diesem Zwecke besonders construirt werden muss. Solche Maschinen sind auch schon mit Vortheil für Steinbohrer, Nietmaschinen, Minenpumpen u. dgl. hergestellt und in Gebrauch genommen worden.

Für Gründungsarbeiten bietet dieses System, auf Saugdruckpumpen und Rammen ausgedehnt, ohne Zweifel grosse Vortheile. Wenn auch der Nutzeffect desselben vielleicht nicht gross ist, so ist dem gegenüber die leichtere Handhabung von grosser Wichtigkeit.

Die jetzt zum Trockenhalten von Baugruben beinahe ausschliesslich verwendeten Centrifugalpumpen haben verschiedene Nachtheile, nämlich u. a. schwierige Aufstellung, Ablaufen der Pumpe, Abgleiten des Treibriemens u. s. w. Eine statt dessen aufgestellte elektrisch getriebene Solenoidpumpe, welche aus einem geschlossenen eisernen Cylinder besteht, kann zur Noth auch unter Wasser liegen, in jedem Falle aber leicht in einer Baugrube aufgestellt werden, während für den Motor die Platzfrage keine Rolle spielt. Eine solche Pumpe mit einer Leistung, 227 l Wasser in 1 Minute 35 m hoch zu werfen, wiegt nur 365 k. Wo mehr als eine Pumpe erforderlich ist, bereitet dieses Erforderniss nicht die geringsten Schwierigkeiten.

Auf Rammen angewendet, dürfte diese Erfindung in vielen Fällen noch grössere Vortheile darbieten. Hat man z. B. bei Dampframmen und deren Dampfleitungen fast immer bedeutende Dampfverluste, nasse Pfahlköpfe und andere Unbequemlichkeiten, so ist auch die fortwährende Verstellung der Rammen eine beschwerliche und zeitraubende Arbeit. Die elektrisch getriebenen Rammen erfordern ausser der Rüstung nur eine in der Regel daran befestigte Winde. Die primäre Maschine mit Zubehör kann ausserhalb der Baugrube aufgestellt werden und daselbst stehen bleiben. Die Anzahl Schläge des Rammbären wird von der ganzen Einrichtung der Maschine abhängig sein. 200 Schläge in 1 Minute (Solenoidbohrmaschinen machen z. B. 325 Schläge in 1 Minute) werden nicht schwer zu erlangen sein, so dass der einzurammende Pfahl in fortwährender Bewegung gehalten wird. Für manche Bodensorten wird dadurch ein schnelles Arbeiten erzielt. Es ist überflüssig, darauf hinzuweisen, welche Vortheile dadurch erzielt werden, dass die Dampfleitung oder das Stahltau durch ein paar Drähte mit einem Abschliesser ersetzt und dass die verschiedenen jetzt gebräuchlichen Maassnahmen bedeutend vereinfacht werden können.

Kurz zusammengefasst, sind die Vortheile der beiden genannten Maschinen: einfache und starke Construction, geringer Platz, geringes Gewicht, leichte Verstellbarkeit und schliesslich eine geringe Anzahl bewegender Theile, wodurch die Abnutzung und die Unterhaltung auf das geringste Maass zurückgebracht wird. Der Zweck dieser Zeilen ist nur der, auf diese neue Anwendung die Aufmerksamkeit zu lenken, und zwar nicht allein der Ingenieure, sondern vor allem der Bauübernehmer. Es wäre erwünscht, wenn Berufene sich der Sache annähmen und bezüglich der Brauchbarkeit solcher Maschinen Näheres feststellten. (Nach dem Wochenblatte *De Ingenieur*, 1893 Nr. 13, durch *Deutsche Bauzeitung*, Nr. 80.)

[1] Vgl. 1893 **289** 23.

Bücher-Anzeigen.

Maschinen für die gesammte Papierindustrie.

Die Firma *Karl Krause* in Leipzig übersandte uns ihr neuestes, sehr reich ausgestattetes illustrirtes Preisverzeichniss (241 Quartseiten), aus dem die Construction der Maschinen, sowie die Geschäftsbedingungen der Firma zu ersehen sind. Das Verzeichniss wird Interessenten kostenlos zugesandt.

Im Reiche des Geistes. Illustrirte Geschichte der Wissenschaften, anschaulich dargestellt von *K. Faulmann*.

Die vorliegende reich illustrirte erste Lieferung des Werkes lässt ein Unternehmen von allgemeinem Interesse erwarten. Zunächst werden Mittheilungen über die Entwickelung der Schulen gemacht. Dem Plane nach soll das Werk 30 Lieferungen zu 50 Pf. erhalten.

Maschinenarbeit und Ausnutzung der Naturkräfte in Amerika. Von *M. F. Gutermuth, E. Reichel, A. Riedler*. I. Kraft-, Licht-, Wärme- und Kältevertheilung in Städten, Ausnutzung von Wasserkräften, Seilstrassenbahnen. Mit 169 in den Text gedruckten Abbildungen. 127 S. Quart. Berlin 1893. Julius Springer. 7 M.

In dem vorliegenden Werke werden die der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* erstatteten beachtenswerthen Berichte in sorgfältiger Ueberarbeitung einem weiteren Leserkreise zugänglich gemacht. Die Berichte beschränken sich nicht auf die Ausstellung, sondern fussen auf einer Reise durch die industriellen Bezirke Nordamerikas, und bieten eine grosse Fülle interessanten Materiales.

Preisausschreiben.

Der *Verein der Kurorte und Mineralquellen-Interessenten Deutschlands, Oesterreich-Ungarns und der Schweiz* schreibt einen Preis von **1000 Mark** aus für eine neue Methode, natürliche Mineralwasser so zu füllen, dass die nachfolgenden Bedingungen vollständig oder doch in den Hauptsachen innegehalten werden: 1) Die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Quellen dürfen nach keiner Richtung hin durch das Füllgeschäft verändert werden. 2) Abschliessung der atmosphärischen Luft beim Füllgeschäft und Beseitigung derselben aus dem zu füllenden Gefäss ohne Verlangsamung oder Vertheuerung des Betriebes. 3) Vollkommen gefahrloser Betrieb bei rascher und leichter Handhabung. Die Bewerber haben nach ihrer Methode aus einer vorher zu vereinbarenden Mineralquelle *mit reichem Kohlensäuregehalt* Versuchsfüllungen zu bewirken, welche in bestimmten Zeiträumen auf ihre Beschaffenheit zu prüfen sind.

Das Preisgericht besteht aus fünf Mitgliedern, unter denen ein Chemiker sein muss. Die Preisertheilung erfolgt bis 1. October 1894. Bei nicht vollständiger Erfüllung aller Bedingungen können Preise von 200 bis 500 M. zuerkannt werden. *Die Methode bleibt Eigenthum des Erfinders*; das Resultat der Bewerbungen wird in der *Balneologischen Zeitung* veröffentlicht und prämiirte Methoden werden den Vereinsmitgliedern empfohlen. Anmeldungen von Bewerbern haben bis zum *1. April 1894* beim Unterzeichneten zu geschehen, der zu jeder ferneren Auskunft gern bereit ist.

Berlin W., Charlottenstrasse 66.

H. Kauffmann, Generalsecretär.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

Digitized by Google

DINGLERS

POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 74. Bd. 290, Heft 7. Stuttgart, 17. November 1893.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart.

Die Dampfmaschinen der Weltausstellung in Chicago 1893.

Von **Fr. Freytag**, Lehrer der Maschinenbaukunde an der königl. höheren Gewerbschule zu Chemnitz i. S.

(Fortsetzung des Berichtes S. 121 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Die *Ball and Wood Company* in New York hat drei Tandem-Verbundmaschinen von je 150 HP, eine 200pferdige Verbundmaschine mit neben einander liegenden Cylindern, sowie zwei Eincylindermaschinen von je 150 HP ausgestellt.

Die äussere Ansicht einer Tandem-Verbundmaschine mit 230 minutlichen Umdrehungen und Cylindern von 330 bezieh. 508 mm Durchmesser für 406 mm Kolbenhub veranschaulicht Fig. 20. Der Maschinenrahmen ruht auf einer durchlaufenden Sohlplatte und ist mit dem frei schwebenden Niederdruckcylinder verschraubt; an den letzteren ist centrisch ein beiderseits durchbrochenes, mittels eines elliptischen Ständers abgestütztes Zwischenstück und an dieses andererseits der ebenfalls frei schwebende Hochdruckcylinder befestigt. Von den zu beiden Seiten der Maschine liegenden Schwungrädern enthält das eine den Antrieb für die Steuerung des Niederdruckcylinders, das andere den Regulator und den Antrieb für die Steuerung des Hochdruckcylinders; letztere erfolgt unter Zwischenschaltung eines Schwinghebels durch einen entlasteten Flachschieber, der aus zwei teleskopartig in einander gesteckten Theilen besteht, deren äussere viereckig gestaltete Ansätze sich auf die bezüglichen Gleitflächen des Schieberkastens legen, welche hier quer zur Cylinderachse und wagerecht angeordnet sind. Der frische Dampf strömt in den Innenraum des Schiebers und durch seitliche Kanäle in den Cylinder, nach vollbrachter Arbeit in diesem durch den Schieberkasten in das nach dem Niederdruckcylinder führende Ausströmrohr.

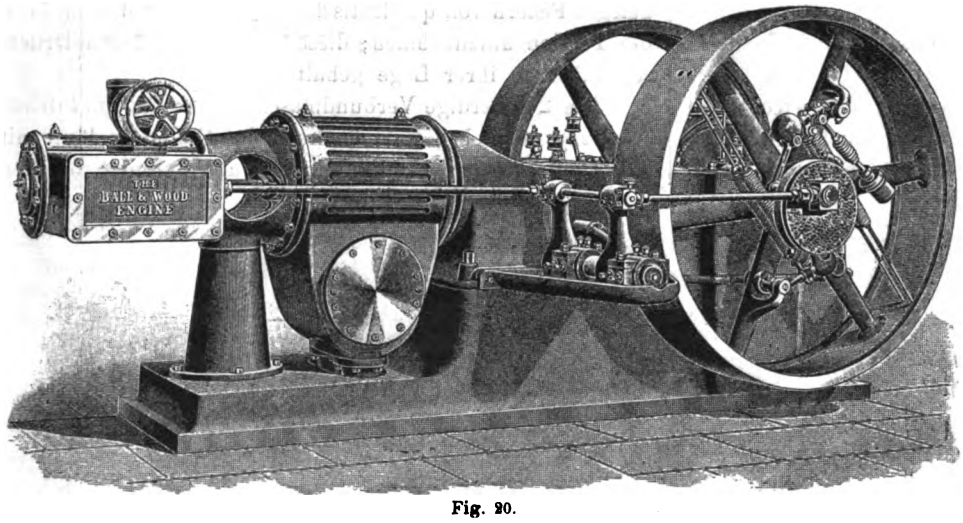


Fig. 20.
Tandem-Verbundmaschine der Ball and Wood Company.

Zur Steuerung des Niederdruckcylinders dient ein Drehschieber (Fig. 21), der sich in einem unter dem Cylinder liegenden cylindrischen Gehäuse bewegt und aus zwei Kanalschiebern, die unabhängig von einander und frei beweglich auf der entsprechend geformten Schieberspindel sitzen und durch den Dampfdruck auf ihre Gleitflächen gepresst werden, zusammensetzt. Das Gehäuse ist, um die Abmessungen der Dampfkanäle bezieh. die schädlichen Räume möglichst gering zu erhalten, von bedeutendem Durchmesser, was in Verbindung mit dem zwischen Hoch- und Niederdruckcylinder liegenden Ständer nicht besonders schön aussieht. Der Dampf tritt, wie dies die in Fig. 21 ersichtlichen kleinen Pfeile andeuten, sowohl direct als auch indirect durch den Schieberkanal in den Cylinder bezieh. aus demselben in die Atmosphäre oder einen Condensator; die auf der Abbildung ersichtlichen grösseren Pfeile geben den Bewegungssinn des Kolbens bezieh. die Drehrichtung des Schiebers an. Zum Tragen der beiden Schieber dient ein Cylindersegment, welches mit der am hinteren Ende nicht geführten Schieberstange verschraubt ist; letztere erhält durch einen auf ihrem äussersten Ende aufgekeilten Hebel und angreifende Schubstange von einem excentrischen Zapfen des betreffenden Schwungrades aus ihre hin und her schwingende Bewegung.

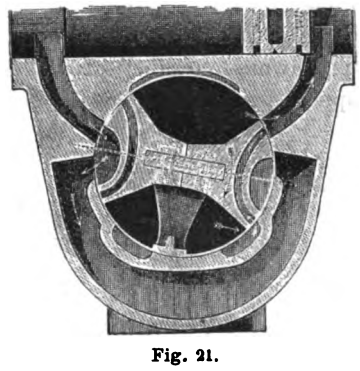


Fig. 21.
Dampfmaschinensteuerung.

Der Regulator besteht aus dem mit der Nabe des zugehörigen Schwungrades verschraubten Excenter *A* (Fig. 22), welches einen Bügel *B* trägt, der, aus zwei Hälften bestehend, einerseits durch einen Vorsprung, andererseits durch die Scheibe *C* auf dem Excenter gehalten wird. Die Gewichtshebel sind durch Stangen *D*, sowie seitlich in den Bügel *B* eingeschraubte Bolzen mit dem letzteren ver-

Digitized by Google

bunden, so dass sich derselbe sammt der Platte *C* bei der Radialbewegung der Gewichte leicht auf dem Excenter dreht; die Platte *C* trägt einen Kurbelzapfen *E*, an welchen die zur Mitnahme des Schiebers dienende Schubstange angreift.

Durch die Radialbewegung der Gewichte wird die

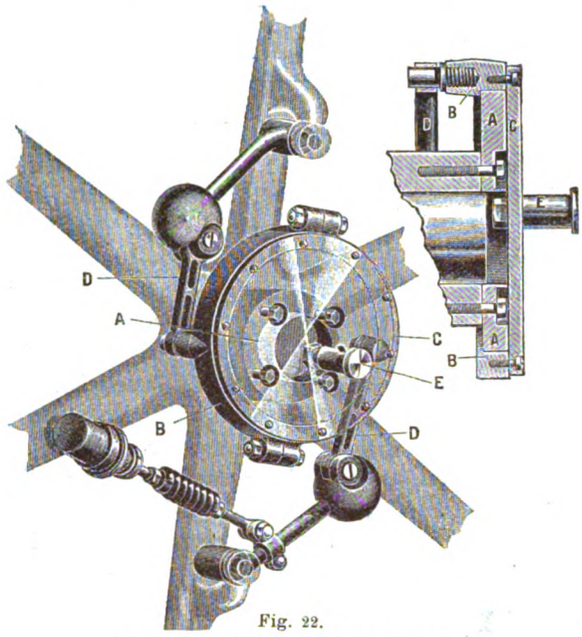


Fig. 22.
Regulator der Ball and Wood Company.

Platte *C* um ihren Mittelpunkt bewegt, der excentrisch zur Schwungradwelle liegt, und demzufolge auch der Kurbelzapfen *E* auf dem Bogen eines Kreises bewegt, dessen Mittelpunkt mit demjenigen der Platte *C* zusammenfällt; diese Kreisbewegung des Zapfens bewirkt, dass das Voreilen des Schiebers bei grossen Füllungen nahezu constant bleibt und bei den kleinsten Füllungen = 0 wird.

Damit die Maschine im belasteten Zustande schneller läuft als beim Leergange, ist ein Oelbuffer angeordnet, dessen Kolbenstange unter Zwischenschaltung einer Zug- oder Druckfeder mit den in Bewegung kommenden Theilen des Regulators verbunden ist. Der Oelbuffer dient jetzt nicht mehr dazu, den Regulator weniger empfindlich zu machen, sondern da in Folge der nachgiebigen Feder die Empfindlichkeit desselben erhalten bleibt, kann er *augenblicklich* in seine der Geschwindigkeit der Maschine entsprechende Stellung gelangen.

Die Einstellung des Regulators erfolgt durch Verschiebung einer auf dem einen Gewichtshebel festgeklemmten Schelle, welche mit der Feder bezieh. Stange des Oelbuffers

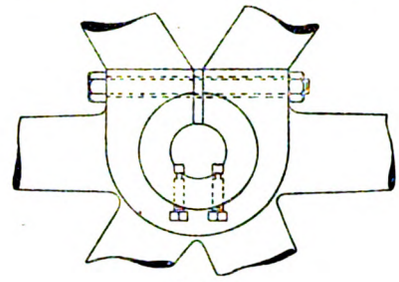


Fig. 23.
Schwungradnabe.

gelenkig verbunden ist. Die Befestigung des Schwungrades geschieht in der Weise, dass, wie in Fig. 23 ersichtlich, die auf einer Seite gespaltene Nabe durch einen Schraubenbolzen auf die Welle geklemmt wird. Zwei eingelegte Federn von quadratischem Querschnitt dienen dazu, die Torsion aufzunehmen; dieselben werden durch Druckschrauben in ihrer Lage gehalten.

Die 200pferdige Verbundmaschine der *Ball and Wood Company* mit neben einander liegenden Cylindern läuft mit 280 Umdrehungen in der Minute; die Cylinder besitzen

Fig. 24.

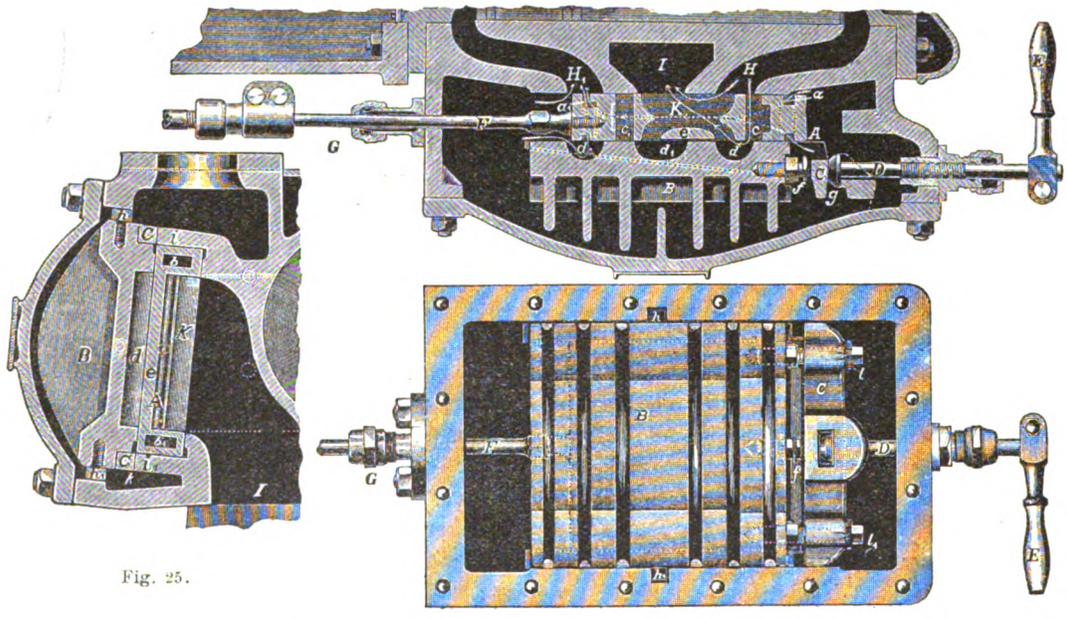


Fig. 25.

Fig. 26.
Steuerung an der Maschine der Stearns Manufacturing Co.

356 bezieh. 559 mm Durchmesser für 305 mm Kolbenhub und arbeiten mit einer entlasteten Flachschieber- bezieh. Drehschiebersteuerung, wie vordem beschrieben.

Die ausgestellten Eincylindermaschinen mit 230 minutlichen Umdrehungen und 406 mm Cylinderdurchmesser für 406 mm Kolbenhub unterscheiden sich von der erstgenannten Tandem-Verbundmaschine nur dadurch, dass der

Digitized by Google

Niederdruckcylinder mit Drehschiebersteuerung in Wegfall gekommen und der Hochdruckcylinder vollständig frei schwebend am Maschinenrahmen befestigt ist.

Von *Stearns Manufacturing Co.* in Erie, Pa., sind zwei liegende Tandem-Verbundmaschinen gleicher Bauart für Leistungen von 400 bezieh. 600 HP ausgestellt, welche nach dem Namen ihres Constructeurs, *Daniel A. Woodbury* in Rochester, N. Y., als „The Woodbury" bezeichnet sind. Zur Steuerung dieser Maschinen dienen bereits 1892 286 56 kurz erwähnte Flachschieber, welche, wie Fig. 24 und 25 erkennen lassen, durch eine auf ihrem Rücken liegende, mittels Rippen gehörig versteifte Gegenplatte B, die mittels eines gabelförmig gestalteten Keiles C eingestellt wird, entlastet sind. Die Bewegung des Keiles und demzufolge auch die Einstellung der Gegenplatte erfolgt durch zwei Stellschrauben l und l_1 (Fig. 26), welche lose durch ein die beiden Keilzinken verbindendes Querstück (Fig. 26 und 27) gehen und in die Gegenplatte B eingeschraubt sind; behufs genauer und feiner Einstellung sind die Köpfe dieser Schrauben mit kleinen Theilscheiben m (Fig. 28) versehen, während am Keil, gegenüber jeder Schraube, eine Marke n angebracht ist. Da nun die Scheibchen m auf ihrer Peripherie in 100 Theile getheilt sind und die Schrauben ein Gewinde von 10 Gängen auf 1 Zoll engl. besitzen, wird sich bei $^1/_{100}$ Umdrehung der Schraube der Keil um $^1/_{1000}$ Zoll engl. der Länge nach, und da er eine Conicität von 1 : 10 besitzt, die Gegenplatte $^1/_{10000}$ Zoll nach dem Schieber zu- oder von demselben fortbewegen. Hierdurch wird ein leichtes, jedoch vollständig dampfdichtes Aufliegen des Schiebers ermöglicht, so dass nur der zur Ueberwindung der Reibung der Schieberstange in der Stopfbüchse nöthige Widerstand bestehen bleibt. Der Raum k (Fig. 25) im unteren Theile des Schieberkastens füllt sich mit Dampf und sichert gleiche Temperaturen der Führungsleisten $i\,i_1$. Mit Hilfe der Spindel D (Fig. 24 und 26) lässt sich die Gegenplatte auch von aussen durch Drehung des Handhebels E lüften und zwar geschieht dies dann, wenn die Maschine längere Zeit gestanden hat und möglicher Weise ein zu starkes Klemmen des Schiebers sich dem Anlassen der Maschine entgegensetzt; die Gleitflächen werden dann von einander getrennt und ist hierzu ungefähr eine halbe Drehung des Handhebels E nothwendig, die dadurch begrenzt wird, dass der Quersteg des Keiles C gegen den Kopf einer in die Gegenplatte geschraubten Stellschraube f stösst.

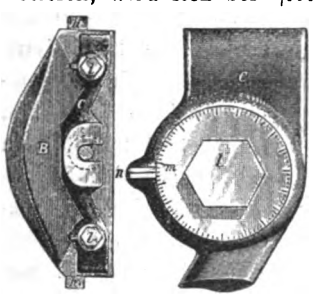


Fig. 27. Fig. 28.

Steuerung an der Maschine der Stearns Manufacturing Co.

Wenn Schieber und Gegenplatte genügend angewärmt sind, wird der Handhebel wieder so weit wie möglich zurückgelegt; der Keil gelangt dann in seine durch die Schrauben $l\,l_1$ bestimmte Arbeitsstellung. Im Falle durch Wasseranhäufung im Cylinder ein Ueberdruck entsteht, hebt sich der Schieber sammt Entlastungsplatte von seiner Gleitfläche und gestattet dem Wasser, genau wie ein nicht entlasteter Schieber, freien Abzug in den Schieberkasten bezieh. den Ausströmkanal; Schieberkasten und Cylinder sind übrigens auch mit Ablasshähnen ausgerüstet.

Eine Längsverschiebung der Gegenplatte wird dadurch verhütet, dass zwei in dieselbe geschraubte Bolzen $h\,h_1$ sich in Nuthen des Schieberkastenflansches führen.

Der Schieber A ist, um eine vierfache Ein- und doppelte Ausströmung des Dampfes zu erzielen, mit Oeffnungen $a\,a_1$ (Fig. 24) für den einströmenden Dampf versehen, welche durch Kanäle b und b_1 (Fig. 25) mit einander verbunden sind. Befindet sich der Kolben in der in Fig. 24 ersichtlichen Stellung, so strömt der Dampf durch den geöffneten Kanal H_1 direct, und die Aushöhlung d_2 der Gegenplatte, sowie die Oeffnung a_1 indirect in den Cylinder; zu derselben Zeit tritt auch frischer Dampf in die am entgegengesetzten Ende des Schiebers liegende Oeffnung a desselben und von hier durch die wagerechten Verbindungskanäle $b\,b_1$, die Oeffnung a_1 und den Einströmkanal H_1 in den Cylinder.

Zur Verdoppelung der Ausströmung sind Hilfsöffnungen $c\,c_1$ im Schieber angeordnet; in der in Fig. 24 gezeichneten Stellung des letzteren entweicht der Dampf durch den Kanal H in der gewöhnlichen Weise und ferner

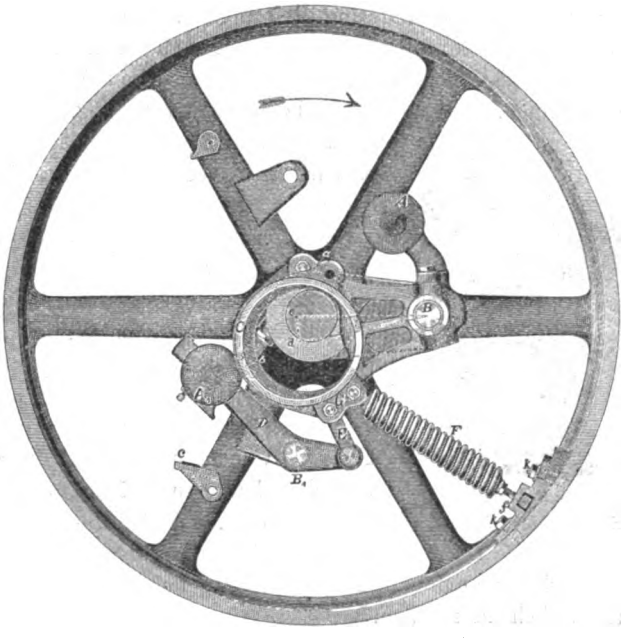


Fig. 29.

Schwungradregulator der Stearns Maschine.

durch die Hilfsöffnung c, sowie die centrale Höhlung K des Schiebers in die Ausströmöffnung I des Cylinders, von hier in die Atmosphäre; dies wird durch die auf der Abbildung ersichtlichen Pfeile klar veranschaulicht.

Die Schieberstange ist mit dem Schieber fest verschraubt, die Stopfbüchse G dagegen derart mit der Schieberkastenwand verbunden, dass ihre Lage geändert werden kann; zu dem Zwecke sind die Löcher der Befestigungsschrauben in dem auf eine Fläche der Schieberkastenwandung dampfdicht aufgeschabten Flansch der Stopfbüchse reichlich gross gehalten. Der hohle gusseiserne Kolben besitzt eine Breite gleich dem halben Cylinderdurchmesser und trägt zwei schmale, gusseiserne federnde Ringe.

Der Regulator (Amerikanische Patente vom 29. März 1887 und 12. August 1890) zeichnet sich durch grosse Einfachheit, sowie eine nur geringe Anzahl von Gelenkverbindungen aus; er besteht, wie aus Fig. 29 und 30 zu entnehmen, aus einem Gewicht A, welches mit dem am Schwungrad bei B drehbaren Excenterarme verschraubt

Digitized by Google

ist, während das einstellbare Gegengewicht A_1 auf dem um B_1 drehbaren Hebel D festgemacht ist, der durch Stange E mit dem Excenter in Verbindung steht. Bei a und b befinden sich auf der Abbildung nicht ersichtliche Kautschukbuffer zur Begrenzung der Einwärtsbewegung der Gewichte; die Auswärtsbewegung des Gewichtes A_1 wird durch den Buffer c begrenzt. Fig. 29 zeigt die Gewichte in ihrer äussersten Innenlage; der Excentermittelpunkt liegt dann bei d, entsprechend einer Füllung von $^3/_4$ des Kolbenhubes. Beim Ausschwingen der Gewichte gelangt der Excentermittelpunkt nach e, und das Excenter ertheilt dann dem Schieber die kleinste, der Füllung Null entsprechende Bewegung. Die Feder F ist bei G mittels Schneide mit dem Excenter C verbunden, deren Construction Fig. 30 in grösserem Maasstabe veranschaulicht. Der Kloben h ist in die Feder eingeschmiedet und ein besonderes Druckstück für die Schneide vorgesehen, welches ebenso wie diese aus gehärtetem Werkzeugstahl angefertigt ist; die Schneide selbst liegt in einem Querbolzen i des Excenters. Abnutzung und Reibung sind mit dieser Anordnung beinahe vollständig beseitigt und es liegt auch das Bedürfniss nicht mehr vor, irgend welche Schmierung anzubringen. Das äussere Ende der Feder wirkt ebenfalls auf eine Schneide und ist derartig mit dem Rade verbunden, dass eine seitliche Verschiebung derselben längs des Radreifens möglich ist; hierdurch wird die Feder veranlasst, mit einer von G nach B gezogenen Linie einen mehr oder weniger spitzen Winkel zu bilden. Die Bolzen K und K_1 sind in den Radreifen eingeschraubt und gehen durch Oeffnungen des Führungsstückes f, welche die nöthige Bewegung des letzteren mitsammt der Feder gestatten. Es wird durch diese Anordnung bezweckt, den Regulator, der übrigens auch eine Oelbremse hat, mehr oder weniger empfindlich zu machen.

Fig. 30.
Schwungradregulator der Stearns-Maschine.

Die Befestigung der als Kurbelscheiben ausgebildeten Gegengewichte mit der Kurbel zeigt Fig. 31 (Amerikanisches Patent vom 15. Februar 1887). Der Kurbelzapfen B ist mit der Stahlwelle A aus einem Stück geschmiedet und die Gegengewichtsscheiben C sind mittels eines schmiedeeisernen Bügels D mit der Kurbelkröpfung verschraubt. Die Kurbel ist behufs genauen Zusammenpassens der zu verbindenden Theile bei $a\,a_1$ ein kurzes Stück auf jeder Seite, concentrisch zur Welle, eingedreht und die sich gegenlegende Scheibe entsprechend ausgebohrt; in die mittlere Ausbohrung b der Scheibe ist weiches Metall eingegossen.

Der Kreuzkopf (Amerikanisches Patent vom 14. August 1877) besteht aus den beiden hohlen Schlitten A (Fig. 32), welche mit dem Zapfen ein einziges Gusstück bilden; die Nabe B ist durch Bolzen C mit diesem Gusstück verschraubt und auf der Hälfte ihrer Länge mit einem Gewinde für die Kolbenstange versehen, ausserdem zwischen den Bolzen C geschlitzt und mittels der Bolzen D auf die genannte Stange aufgeklemmt.

Die Schwungradlager auf jeder Seite der Kurbel sind mit dem gabelförmigen Maschinenrahmen aus einem Stück gegossen und die Deckel derselben um 30° gegen die Vertikale gelegt; besondere Lagerschalen sind nicht vorhanden, sondern es ist statt dieser, ebenso wie auch bei der Pleuelstange, ein Weissmetallfutter in den Lagerkörper und Deckel gegossen.

Die *Phönix Iron Works Company* in Meadville, Pa., brachte drei nach Vorschlägen von *Dick und Church* erbaute Maschinen zur Ausstellung und zwar eine eincylindrige liegende Auspuffmaschine von 250 HP mit 470 mm Cylinderdurchmesser, 457 mm Kolbenhub und 220 minutlichen Umdrehungen, eine 250pferdige liegende Tandem-Verbundmaschine mit Cylindern von 343 bezieh. 610 mm Durchmesser, 457 mm Kolbenhub und 200 minutlichen Umdrehungen, sowie eine mit derselben Geschwindigkeit wie die Verbundmaschine laufende viercylindrige Dreifach-Expansionsmaschine von 500 HP, mit Cylindern von 381, 610 und 2×660 mm Durchmesser für ebenfalls 457 mm Kolbenhub.

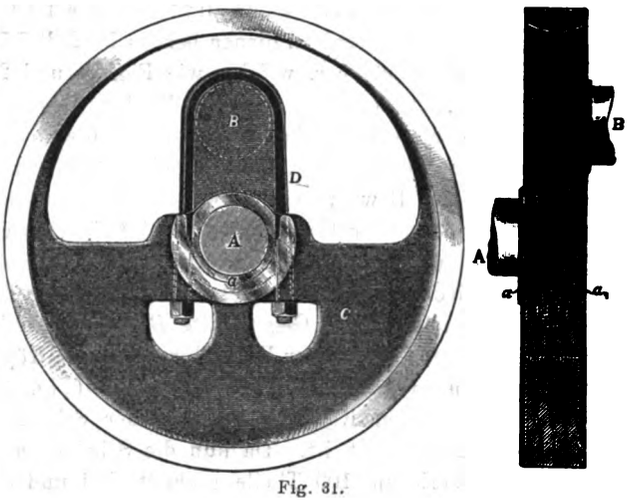


Fig. 31.
Kurbelscheibe der Stearns-Maschine.

Ueber den eigenartigen Zusammenbau der von der Firma gefertigten Verbundmaschinen finden sich 1893 288 * 219 nähere Angaben; es soll deshalb hier nur die Construction der Einzeltheile besprochen werden, welche bei den drei Ausstellungsmaschinen nahezu dieselben Merkmale aufweist. Zur Regelung der Dampfvertheilung dienen in Fig. 33 ersichtliche Kolbenschieber, welche mit einer hohlen Spindel zusammengegossen sind, die mit der von einem beweglichen Excenter bethätigten Schieberstange verschraubt ist. Der frische Dampf tritt an den äussersten Kanten des Schiebers in den Cylinder und umgibt das Schiebergehäuse vollständig, so dass dieses schon genügend angewärmt ist, ehe die Maschine in Gang kommt; dies ist nicht der Fall, wenn die Innenkanten des Schiebers den Dampfeintritt reguliren, und deshalb im letzteren Falle eher ein Festklemmen des letzteren zu befürchten. Durch Anordnung der beiden durchbrochenen Innenkolben des Schiebers wird die Gefahr einer frühzeitigen Abnutzung desselben vermindert. Der Abdampf tritt in das Gehäuse und von hier durch eine untere Oeffnung des Schieber-

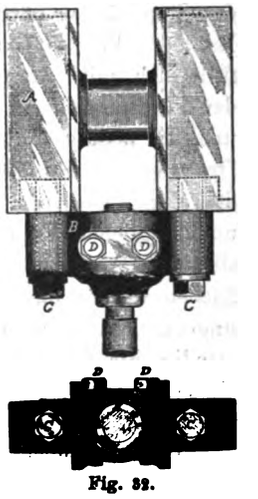


Fig. 32.
Kranzkopf der Stearns-maschine.

Digitized by Google

kastens aus dem Cylinder. Der Schieber liegt unterhalb der Cylindermitte, so dass die behufs Abführung von Condensationswasser geneigt angeordneten Kanäle im tiefsten Punkte des Cylinders tangiren. Am unteren Theile des Schieberkastens befindet sich noch ein Anguss zum Sammeln von Condensationswasser, welches von hier durch ein anschliessendes Entwässerungsrohr abfliesst; derartige Röhrchen mit selbsthätigen Auslassventilen sind auch an der unteren Seite des Cylinders und Schieberkastens angebracht. Der

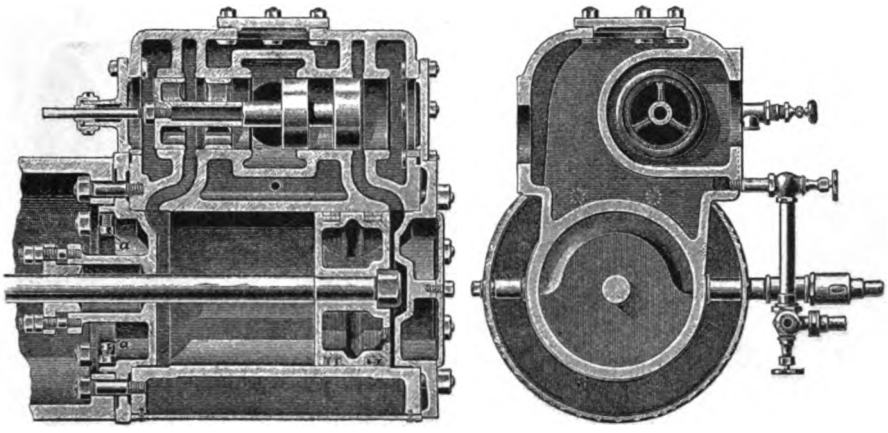


Fig. 33.
Kolbensteuerung der Phönix-Maschine.

Kolben trägt eingesprengte gusseiserne Dichtungsringe, welche durch dahinter liegende Federn gegen die Cylinderwandung gepresst werden. Der Cylinder (bei der Verbund- und Dreifach-Expansionsmaschine der Niederdruckcylinder) ist frei schwebend an dem in seiner ganzen Länge aufliegenden Maschinenrahmen befestigt und dieser mit den Lagern aus einem Stück gefertigt; letztere tragen geneigt liegende Deckel und sind mit Babbitmetall ausgegossen. Damit bei der Eincylindermaschine Cylinder- und Kreuzkopfmitte in dieselbe Horizontalebene zu liegen kommen bezieh. bei der Verbundmaschine die Mittellinien beider Cylinder zusammenfallen, sind in Fig. 33 ersichtliche Centrirschrauben *a* angeordnet, durch welche der am Rahmen befestigte Cylinder genau eingestellt werden kann. Die aus Schmiedestahl gefertigten Pleuelstangen besitzen Köpfe mit aufgeschraubten Deckeln; der Anzug der Lagerschalen geschieht mittels senkrechter Keile, die behufs Verschiebung oben und unten je eine Stellschraube aufnehmen. Die Kurbelzapfenlager sind mit Babbitmetall ausgegossen; die zum Kreuzkopfzapfen gehörigen Lager bestehen aus Bronze.

Der Kreuzkopf, aus Gusseisen mit hohlen Gleitschuhen, besitzt einen Stahlzapfen, dessen auf beiden Seiten viereckige Ansätze in entsprechenden Aussparungen des Gehäuses liegen, so dass ein Drehen des Zapfens unmöglich wird; ausserdem dienen diese Ansätze zur Entlastung eines durch Gleitschuhe und Zapfen gesteckten Schraubenbolzens. Ueber die rechteckigen Kurbelarme greifen, mit entsprechenden Flanschen versehen, mittels Schrauben befestigte, gusseiserne Scheiben, welche in den der Kurbel gegenüberliegenden segmentförmigen Aussparungen mit gusseisernen Gegengewichtsplatten verschraubt sind.

Der Regulator liegt bei der Eincylinder- und Verbundmaschine auf der äusseren Seite des einen Schwungrades; bei der Dreifach-Expansionsmaschine ist er doppelt vorhanden und auf jeder Seite eines Schwungrades angeordnet, welches die Wellen der aus zwei einzelnen Tandem-Verbundmaschinen zusammengesetzten Maschine mit einander verbindet. Die durch ein Gewicht A_1 (Fig. 34) ausgeglichene Excenterscheibe *A* ist auf einem kurzen Wellenstück *B* aufgekeilt, welches, in der Nabe des Schwungrades gelagert, durch den auf seiner anderen Seite aufgekeilten Doppelhebel *C*, sowie die Stangen *D* mit den behufs Schmierung hohlen Gewichtshebeln *E* des Regulators verbunden ist. Die auf den Hebeln *E* verstellbaren Gewichte drehen um Schneiden *F F* als Mittelpunkte und werden durch radial zur Schwungradwelle liegende, auf Druck beanspruchte Federn *J J*, die zwischen Scheiben *N* liegen und mittels Muttern *H* gespannt werden können, im Gleichgewicht gehalten; diese Federn sind ebenfalls der Centrifugalkraft unterworfen, welche indess in einem der Ueberwindung der Centrifugalkraft der Gewichte günstigen Sinne wirkt. Die Schlitze in den Hebeln *E* an den Stellen, wo die Stangen *D* angreifen, sind zum Zwecke bequemer Regulirung angeordnet. Zur Schmierung sämmtlicher Theile des Regulators während des Ganges ist auf dem Ende der Schwungradwelle ein mit Zwischenwandungen versehener Behälter *R* befestigt, von welchem Messingröhrchen *T* ausgehen, durch welche das Oel zufolge der Centrifugalkraft nach den einzelnen Gelenken hin geführt wird; diese Röhrchen liegen bei *W* teleskopartig in einander. Die äusserste und innerste Lage der Gewichtshebel (Fig. 34 bei *M* und *L* in punktirten Linien angedeutet) wird durch auf die Radarme geschraubte Anschläge begrenzt.

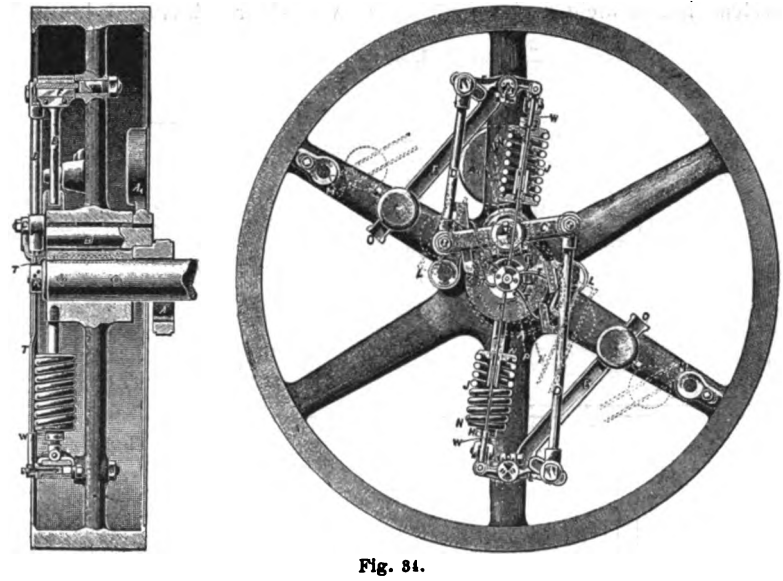


Fig. 34.
Schwungradregulator der Phönix-Maschine.

Die ausgestellte Dreifach-Expansionsmaschine der *Phönix Iron Works* veranschaulicht Fig. 35; sie setzt sich, wie bereits bemerkt, aus zwei Tandem-Verbundmaschinen zusammen, deren gekröpfte Schwungradwellen durch die Nabe eines mittleren, zur Aufnahme des Regulators dienen-

Digitized by Google

den Schwungrades mit einander gekuppelt sind. Auf der einen Seite der so vereinigten Maschine liegt der Hochdruck- und der eine Niederdruck-, auf der anderen Seite der Mitteldruck- und zweite Niederdruckcylinder. Die Steuerung ist dieselbe, wie vordem beschrieben; sämmtliche vier Schieber werden von einem Regulator bethätigt, dessen Theile behufs directer Verbindung mit den Schieberstangen doppelt angeordnet sind. Diese Maschine sowohl wie auch die Verbundmaschine entlassen ihren Abdampf in einen selbständig angetriebenen Davidson-Condensator.

Die Firma baut auch Zwillings-Tandem-Verbundmaschinen in derselben Anordnung, wie die Dreifach-Expansionsmaschine.

Die Abbildungen Fig. 36 und 37 zeigen die neueste Construction einer von den *Atlas Engine Works* in Indianapolis, Ind., ausgestellten 500pferdigen Tandem-Verbundmaschine mit Cylindern von 355 bezieh. 610 mm Durchmesser, 762 mm Kolbenhub und 150 minutlichen Umdrehungen. Der geschlossene Maschinenrahmen trägt frei schwebend den Niederdruckcylinder und dieser ist durch ein mit seitlichen Oeffnungen versehenes Zwischenstück mit dem auf dem Fundament gestützten Hochdruckcylinder verbunden; beide Cylinder arbeiten mit Corlisschiebern mit vierfacher Einströmung, welche indess nicht, wie gewöhnlich, von einer Schwingscheibe ihre Bewegung ableiten, sondern durch Curvenbahnen geradlinig geführter Schlitten, in welche an den Schieberhebeln sitzende Rollen eingreifen, zwangläufig bewegt werden; dies erfolgt von einem auf der Schwungradwelle lose beweglichen Excenter aus, welcher durch einen Federregulator, dessen Construction aus Fig. 37 ersichtlich, der Geschwindigkeit der Maschine entsprechend eingestellt wird.

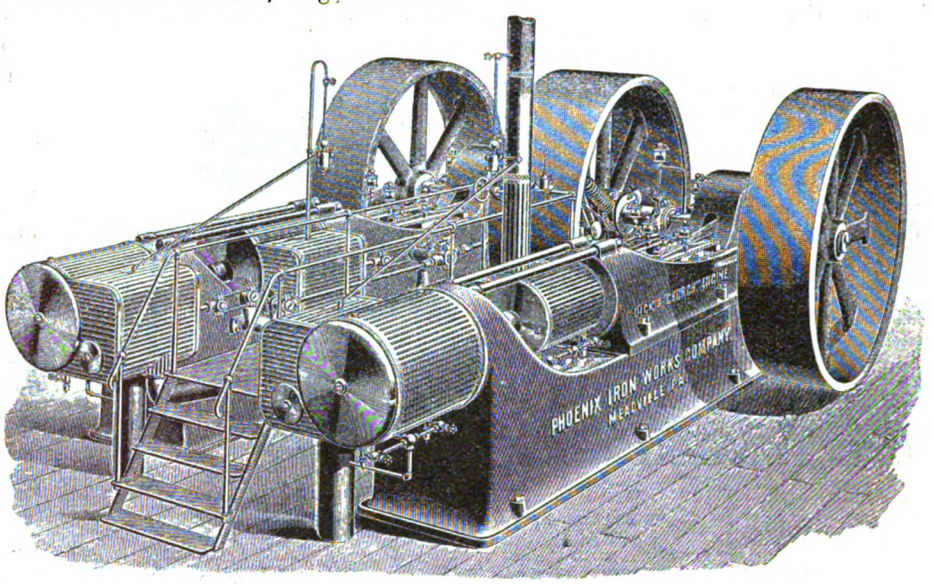


Fig. 35.
Dreifach-Expansionsmaschine der Phönix Iron Works.

Behufs Oeffnen der Einströmkanäle in den rostartig durchbrochenen Cylindergleitflächen bewegt sich die leicht drehbare und zu dem Zwecke ringsum auf kleinen Walzen laufende Rolle jedes Schieberhebels in dem nach abwärts

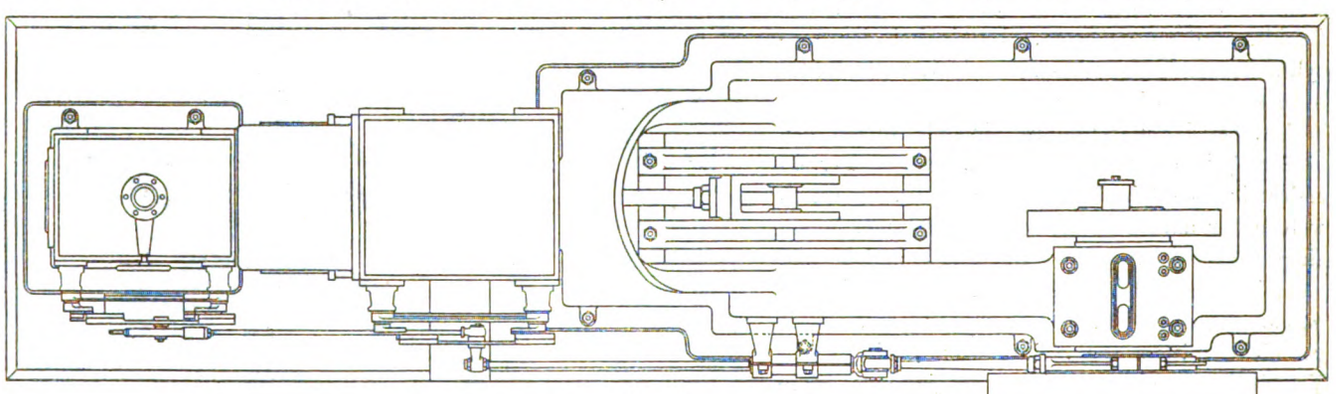


Fig. 36.

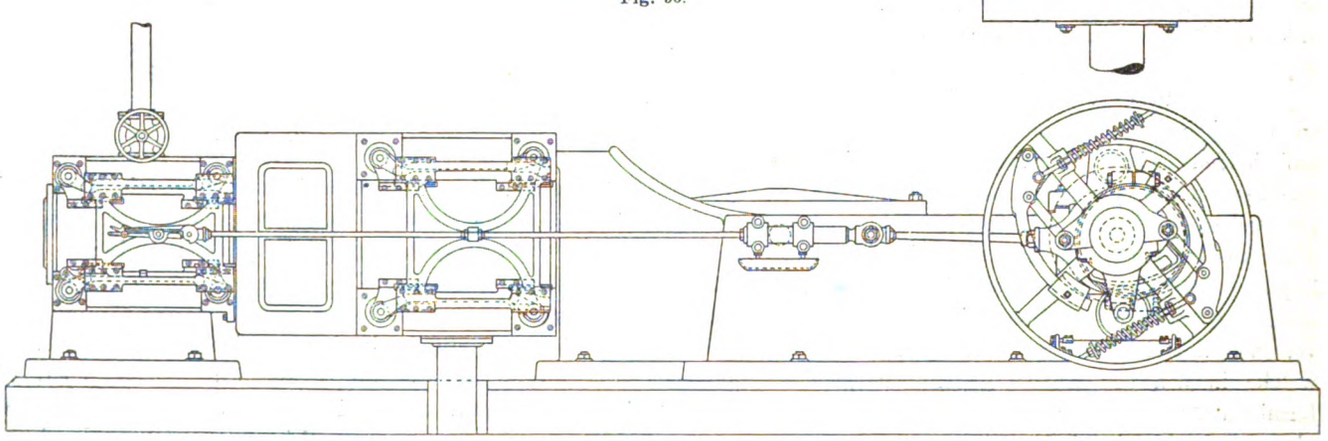


Fig. 37.
Tandem-Verbundmaschine der Atlas Engine Works.

Digitized by Google

gekrümmten Theile der betreffenden Curvenbahn, während, wenn sich dieselbe in dem oberen geraden Theile der Bahn führt, die Einströmkanäle geschlossen bleiben; die Bewegung der Ausströmschieber findet in ähnlicher Weise statt.

Die Schieberstange des Niederdruckcylinders ist einerseits mit einem in zwei Deckellagern liegenden prismatischen Führungsstück derart verschraubt, dass ihre Länge entsprechend eingestellt werden kann, andererseits mit einem am Schlitten des Niederdruckcylinders befestigten Kloben verbunden, der noch einen Zapfen trägt, über

Fig. 38.

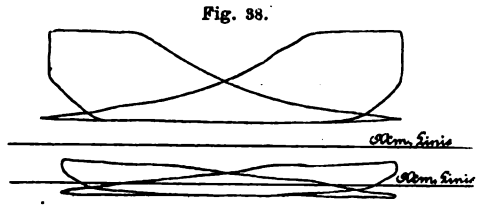


Fig. 39.
Diagramme der Atlas-Maschine.

welchen die Schieberstange des Hochdruckcylinders greift; um die Steuerung des letzteren von Hand anlassen zu können, ist eine Auslösvorrichtung angeordnet.

Fig. 38 und 39 zeigen zwei am Hoch- bezieh. Niederdruckcylinder der Maschine abgenommene Diagramme; der Kesseldruck betrug etwa 7,7 at (110 Pfund auf den Quadratzoll), die mittlere Umdrehungszahl 152 in der Minute.

Von derselben Firma ist noch eine 1000pferdige Zwillings-Tandem-Verbundmaschine ausgestellt, welche sich aus zwei einzelnen Tandem-Verbundmaschinen von derselben Grösse, wie vordem beschrieben, zusammensetzt, die auf eine gemeinschaftliche Schwungradwelle mit zwei um 90° versetzten Kurbeln arbeiten.

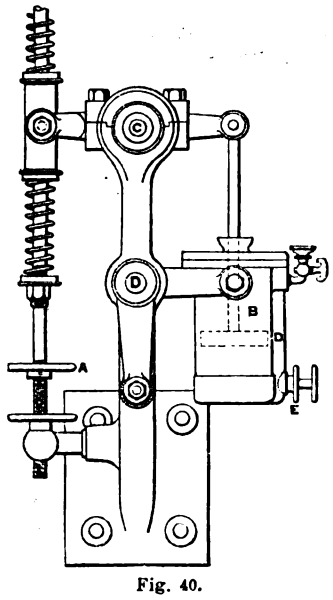


Fig. 40.
Steuerung der Maschine von Fraser und Chalmers.

Fraser und Chalmers in Chicago sind mit einer 1000pferdigen liegenden Dreifach-Expansionsmaschine auf der Ausstellung vertreten, welche mit Condensation arbeitet und einen Hochdruckcylinder von 508, sowie einen Mittel- und zwei Niederdruckcylinder von je 864 mm Durchmesser besitzt; der gemeinschaftliche Kolbenhub beträgt 1524 mm und die mittlere Umdrehungszahl 60 in der Minute. Die Maschine treibt direct mittels Riemen eine Westinghouse-Glühlichtdynamo von 10000 Lampen und macht mit ihren zu je zwei hinter einander liegenden Cylindern beider Maschinenseiten, an welche sich Corlissrahmen mit gebohrten Kreuzkopfführungen anschliessen, abgesehen von der Steuerung, durchaus den Eindruck einer hier zu Lande gebauten Maschine. Das auf der Mitte der Kurbelwelle befestigte, gleichzeitig als Riemenscheibe dienende Schwungrad hat 8,540 m Durchmesser bei 1,750 m Breite und wiegt etwa 50 t; die Kurbelwelle ist in der Mitte 457 und in den 710 mm langen Lagern, deren Mitten 5,180 m von einander entfernt liegen, 356 mm stark. Ein hauptsächliches Merkmal der Maschine besteht in der Anordnung, welche getroffen ist, um die für gewöhnlich constante Füllung im Mitteldruckcylinder und den Niederdruckcylindern bei grösseren und plötzlichen Schwankungen der von der Maschine zu bewältigenden Widerstände augenblicklich zu ändern. Um die grösste Leistung einer Maschine zu erzielen, müsste bekanntlich das Volumen des nachfolgenden Cylinders bis zum Eintritt der Expansion dasselbe sein, wie im vorhergehenden Cylinder am Ende des Kolbenhubes. Beträgt z. B. das Volumenverhältniss von Hoch- und Mitteldruckcylinder 1 : 3, so müsste in dem letzteren der Dampf bei $^1/_3$ des Kolbenhubes abschneiden, um bei jedem Hub dieselbe Dampfmenge, welche vom Hochdruckcylinder in den Receiver entlassen wurde, aufnehmen zu können. Schneidet der Schieber die Dampfeinströmung im Mitteldruckcylinder dagegen früher ab, so erreicht der im Receiver zurückbleibende Dampf schliesslich eine solche Spannung, dass das geringere aus dem Receiver entnommene Dampfvolumen dasselbe Gewicht wie die vom Hochdruckcylinder

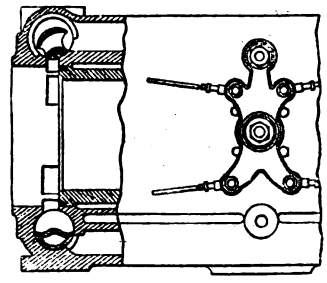
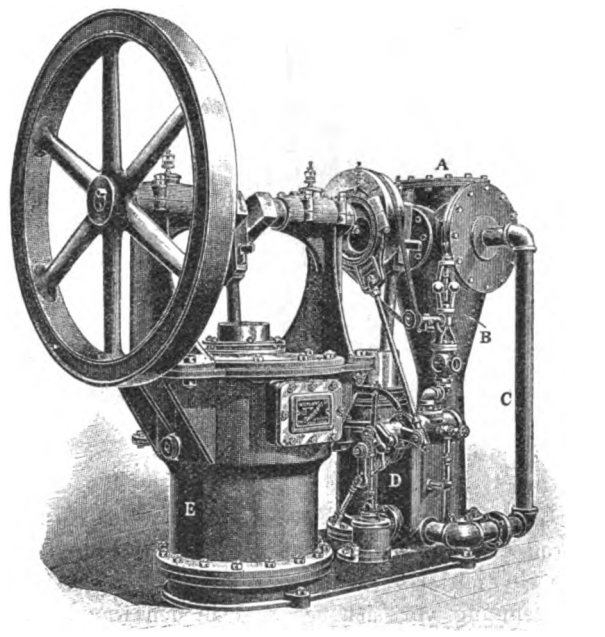


Fig. 41.
Steuerung der Maschine von Fraser und Chalmers.



A. Abdampf von der Hauptmaschine. *B*. Condensator. *C*. Abdampfrohr von der Luftpumpenmaschine. *D*. Dampfmaschine. *E*. Luftpumpe.

Fig. 42.
Maschine der Conover Manufacturing Company.

in den letzteren strömende grössere Dampfmenge besitzt, und schneidet der Schieber später ab, so wird eine grössere Dampfmenge aus dem Receiver entnommen als daselbst einströmte und der Druck in diesem unter den absoluten Enddruck der Expansion im Hochdruckcylinder sinken. Es scheint hiernach zweckmässig, Mittel- und Niederdruckcylinder mit fester Expansion arbeiten zu lassen, doch dürfte dann eine Maschine nicht, wie es häufig vorkommen wird, plötzlichen und bedeutenden Kraftschwankungen ausgesetzt sein. Der mit dem Regulator in directer Verbin-

Digitized by Google

dung stehende Hochdruckcylinder ist in solchen Fällen nicht mehr im Stande, die Regelmässigkeit der Bewegung der Maschine aufrecht zu erhalten und es erscheint demnach eine gleichzeitige Aenderung der Füllungsgrade von Mittel- und Niederdruckcylinder geboten. Im vorliegenden Falle ist dies dadurch erreicht, dass auf der Welle *D* (Fig. 40), welche den Ausklinkmechanismus für letztgenannte Cylinder trägt, ein wagerechter Hebel aufgekeilt ist, welcher die zum Regulator gehörige Oelbremse *B* trägt; der Kolben der letzteren steht durch Stange und Hebel mit der vom Regulator direct eingestellten, auf die Ausklinkung des Hochdruckcylinders einwirkenden Welle *C* in Verbindung. Wäre diese Verbindung eine feste, so würde sich mit jeder Stellungsänderung des Regulators auch der Füllungsgrad der Niederdruckcylinder ändern, da dies jedoch nicht der Fall ist, treibt, wenn die Regulatorkugeln

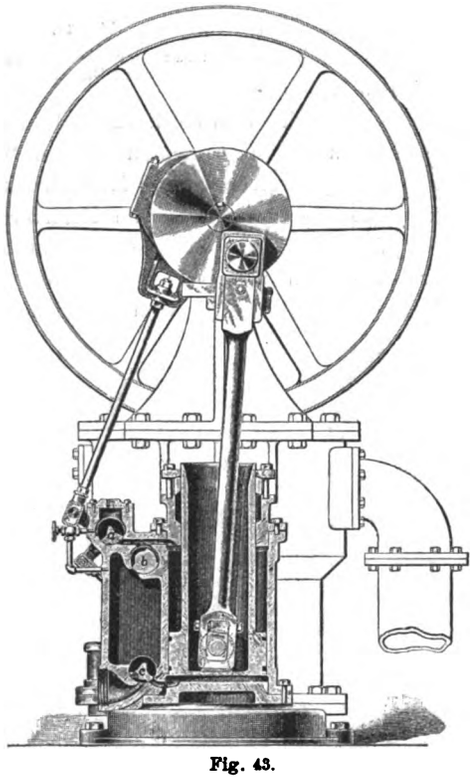


Fig. 43.
Luftpumpe der Conover Company.

ihre Lage nur um ein Weniges ändern, der Kolben der Oelbremse das in dem Cylinder derselben befindliche Oel durch eine mittels Stiftes *E* mehr oder weniger verschliessbare Oeffnung vor sich her und in den Kanal *D*, ohne dass sich die Bremse selbst dabei hebt oder senkt. Bei einer plötzlichen Bewegung der Regulatorkugeln und des Kolbens kann jedoch das Oel nicht schnell genug in den Kanal *D* übertreten; es wird deshalb die Oelbremse ihre Lage ändern und diese Bewegung auf die mit ihr verbundene Welle *D* übertragen, wodurch die mit dieser durch Hebel und Stangen verbundenen Klinken der Niederdruckcylinder entsprechend eingestellt werden. Die in Fig. 40 ersichtlichen Spiralfedern dienen dazu, die Oelbremse wieder in ihre normale Stellung zurückzubringen; sobald das Gleichgewicht nach dem allmählichen Ueberlaufen des Oels in den Durchgangskanal *D* wieder hergestellt ist, werden auch die Klinken der Mittel- und Niederdruckcylinder in ihre normale, durch das Handrädchen *A* von vornherein bestimmte Lage zurückkehren.

Um die Energie des Regulators zu vergrössern, ist derselbe mit vier Schwungkugeln versehen. Die Maschine ist behufs plötzlicher Dampfabsperrung mit Luftbuffern ausgerüstet, bei denen die Compression in die Vacuumkammer selbst gelegt ist, indem die Plunger eine durch Ventil einstellbare kleine Oeffnung überschreiten und schliessen.

Die mit eingesetztem Futter versehenen Cylinder und deren Deckel sind von Dampfmänteln umgeben; der Dampf geht ohne nochmalige Erwärmung von einem Cylinder zum anderen.

Fig. 41 lässt die Construction der Cylinder mit Ein- und Ausströmschiebern, sowie die eigenthümlich geformten Schwingscheiben erkennen. Die Einströmschieber bewegen sich beim Oeffnen der Dampfkanäle nach einwärts und zwingen den ankommenden Dampf, erst um den Schieber herum zu gehen, ehe er in den Cylinder tritt; um demselben hierbei einen mehr directen Weg zu verschaffen, sind die Schieber mit Durchlasskanälen versehen.

Die Maschine arbeitet mit getrenntem Einspritzcondensator und getrennter Luftpumpen-Verbundmaschine; die Gesammtanordnung dieser von der *Conover Manufacturing Company* in New York gelieferten Theile veranschaulicht Fig. 42. Luftpumpe sowohl, wie die mit Condensation und einer Corliss-Steuerung arbeitende Verbunddampfmaschine sind einfachwirkend; letztere besitzt einen Kolben mit plungerartigem Anguss (Fig. 43), auf dessen obere Ringfläche der Dampf zunächst drückt, um nach erfolgter Expansion auf die untere Kolbenfläche zu wirken, sodann in den Condensator zu entweichen. Von den am oberen Theile des Cylinders auf der Hochdruckseite liegenden beiden Schiebern dient der eine *a* zum Einströmen bezieh. Abschneiden des Kesseldampfes, der andere *b* zur Ausströmung des auf der oberen Ringfläche des Kolbens wirksam gewesenen Dampfes. Der Schieber *a* lässt sich je nach der gewünschten Füllung von Hand einstellen (Fig. 44), während die Bewegung des Schiebers *b*, ebenso wie diejenige des am unteren Theile des Cylinders angeordneten Schiebers *c* eine unveränderliche ist; der letztere steht mit dem Zwischenbehälter bezieh. dem Condensator in Verbindung. Behufs genauer Einstellung der Schieber sind die betreffenden Verbindungsstangen mit Links- und Rechtsgewinde versehen, auch können sich die ersteren bei angesammeltem Wasser im Cylinder von ihren Sitzen erheben. Der in Fig. 44 ersichtliche Regulator arbeitet auf ein Drosselorgan.

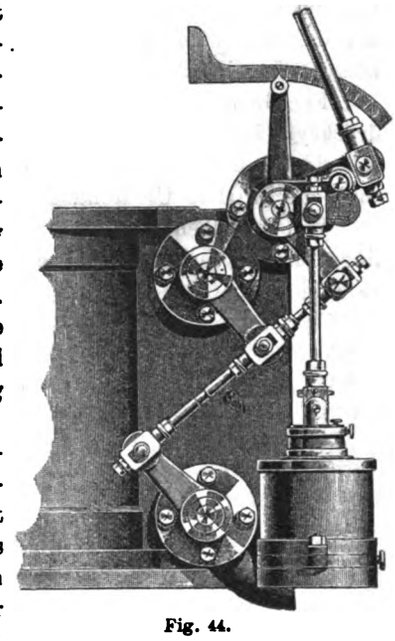


Fig. 44.
Luftpumpe der Conover Company.

Die Luftpumpe mit Ventilkolben bietet nichts Bemerkenswerthes. (Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Druckminderventile (Druckreducirventile).

Mit Abbildungen.

Da bei den zahlreichen Anwendungen von Dampfapparaten in vielen Fällen eine niedrigere Spannung verwendet werden muss, als in den Dampfkesseln erzeugt wird, ist es erforderlich, in die Zuleitung zu den Dampfapparaten eine Vorrichtung einzuschalten, welche den Druck des Dampfes verringert. Die diese Umwandelung des Druckes bewirkenden Vorrichtungen sind für die Sicherheit des Betriebes der Dampfapparate als Kocher, Trockenvorrichtungen, Dampfheizungen u. dgl. von hervorragender Wichtigkeit. Es ist aus diesem Grunde erklärlich, dass auf ihre Construction eine grosse Sorgfalt verwandt worden ist, und dass noch jetzt zahlreiche weitere Vorschläge zu Verbesserung derselben gemacht werden. Das Erfindungsmaterial ist so reichlich vorhanden, dass wir in Nachstehendem nur die hervorragenden und bewährten Constructionen besprechen können.

Der Grundgedanke, der in den Druckminderungsventilen zur Verwendung kommt, ist der, dem höher gespannten Dampfe ein Ventil entgegenzusetzen, das durch Druckunterschied auf entgegengesetzten Flächen des Ventiles, oder durch Einwirkung einer Feder- bezieh. Hebelbelastung oder elastischer Platten geschlossen und geöffnet wird. Die Ausführungen sind sehr mannigfaltig, wie sich auch aus Nachstehendem ergeben wird, wo Combinationen der verschiedenen angeführten Mittel an Ausführungen erläutert werden sollen. Die grosse Mannigfaltigkeit zeigt übrigens, dass die Frage der Dampfminderungsventile noch keineswegs zu einem Abschlusse gekommen ist, und noch keine Form der Minderungsventile so vorwiegend zur Verwendung und zur Anerkennung gekommen ist, dass man von einer feststehenden Form reden könnte. Es bleibt also auf dem Gebiete noch viel zu thun übrig. (Vgl. 267 * 244.)

Das *Druckminderventil* von *Carl Schütz* in Arnau (Oesterreichisches Privilegium vom 18. November 1890; D. R. P. Nr. 54791 vom 6. April 1890) hat wegen seiner Einfachheit und zuverlässigen Wirkungsweise Anerkennung gefunden. Es beruht auf der Verwendung eines Differentialkolbens. Nach Fig. 1 besteht das Druckminderventil aus dem Gehäuse *A*, in welchem sich unten ein Ventil *E* und oberhalb desselben ein Differentialdoppelkolben *K* befindet, von dessen unterem Kolben das Ventil *E* geregelt werden kann. Der Doppelkolben wird in dem Gehäuse *A* geführt und ist mittels in Nuthen eingelegter Asbestpackung gedichtet. Der Doppelkolben hat beiderseits Ansätze *i i*, welche den Hub des Ventils *E* begrenzen. Ein am Gehäuse angegossener Dampfkanal *C* stellt die Verbindung zwischen Einlassrohr und Auslassrohr her. Zwischen den beiden Kolben ist ein Raum *n* vorhanden, der, wenn die Dichtung nicht eine vollständige ist, sich mit condensirtem Wasser füllen und die Functionirung des Ventils hindern würde; um dies zu vermeiden, ist dort ein Rohr eingeschraubt, welches das Wasser ableitet. Der Deckel hat ein Rohr *r*, welches das Manometer trägt.

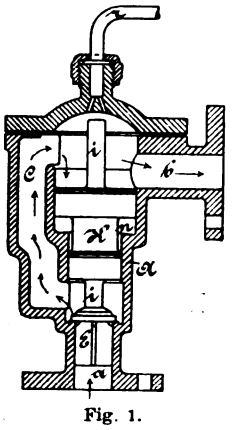


Fig. 1.
Druckminderventil von Schütz.

Der zu mindernde Dampf tritt bei *a* ein, hebt das Ventil *E* und strömt durch den Kanal *C* und den Stutzen bei *b* hinaus. Der obere Kolben ist so gross construirt, dass bei einer gewünschten Spannung des Dampfes im Gehäuse der Dampfdruck auf den Kolben etwas grösser ist, als der Druck von unten auf das Ventil *E*; es folgt daraus, dass der Kolben sich herabbewegt und das Ventil *E* schliesst. Wächst der Dampfdruck von unten auf das Ventil *E*, so hebt sich dasselbe und wird wieder vom Kolben geschlossen, so dass es sich in fortwährender Vibrirung befindet und somit die Spannung oberhalb des Ventils *E* fast in gleicher Höhe erhalten wird.

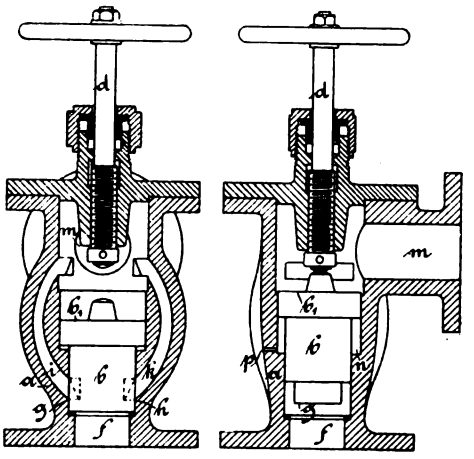


Fig. 2. Fig. 3.
Druckminderventil von Herquet.

Die Anfertigung der *Schütz*'schen Dampfdruckminderventile wurde, wie die *Papierzeitung* mittheilt, der Maschinenfabrik von *J. W. Erkens* in Düren für alle Länder, mit Ausnahme von Oesterreich-Ungarn, übertragen. Für letzteres Reich fertigt der Erfinder dieselben selbst an.

Auf der Verwendung eines Differentialkolbens beruht auch das Druckminderventil von *Jos. Herquet* in Altona (D. R. P. Nr. 49566 vom 5. Juni 1889), Fig. 2 und 3. Das Ventilgehäuse *a* hat Führung für den Differentialkolben *b*, der zugleich zum Regeln des Dampfdruckes und als Absperrventil dient. In letzterem Falle dichtet der Kolben gegen einen ringförmigen Sitz, und wird nöthigenfalls durch die mit Handrad versehene Spindel *d* angedrückt. Schwebt das Ventil jedoch frei, so dichtet der Kolben an der ringförmigen Sitzfläche, so lange, bis er durch den wachsenden Dampfdruck gehoben wird. Steigt die Dampfspannung so weit, dass sie den gegen die grössere Kolbenfläche b_1 wirkenden Druck überwindet, so hebt sich der Kolben und öffnet die Kanäle *i* und *k* bei *g* und *h* und stellt damit eine Verbindung des Abflussstutzens *m* mit der Einströmungsöffnung *f* her. Der dadurch über b_1 entstehende Druck drückt aber gemäss der nach der beabsichtigten Höhe des Minderdruckes bemessenen Grösse von b_1 das Ventil nach unten, so dass der eintretende Dampf gedrosselt wird und sich die Spannung des Dampfes rechtzeitig vermindert. Der ringförmige Raum *n* ist mit der äusseren Luft durch eine Bohrung *p* in Verbindung gesetzt, aus dem bei dem *Schütz*'schen Ventile erwähnten Grunde.

Das Dampfdruckminderventil von *L. Strube* in Buckau sucht die immerhin etwas unzuverlässigen elastischen Membrane zu vermeiden, und trotzdem eine leichte Regulirbarkeit zu erzielen. (Vgl. die kurze Beschreibung 285 * 273.)

Digitized by Google

Wir geben in Fig. 4 die einfache Ausführungsform, die sich durch Anbringung einer Stellschraube im Deckel des Apparates zu einem Absperrventil erweitern lässt, während bei der vorliegenden Form ein besonderes Absperrventil in die Leitung eingeschaltet werden muss, was jedoch für den Betrieb immerhin vorzuziehen ist. Die Einrichtung ist folgende:

Die im Ventilgehäuse eingeschlossene Ventilspindel ruht mittels eines in besonderer Hülse dicht geführten Kolbens auf einer Feder, deren Druck auf den Kolben während des Betriebes durch Handrad, Schraubenspindel und Federteller geregelt werden kann. Der Raum oberhalb des Kolbens ist mit Wasser gefüllt, welches den Kolben und insbesondere seine Liderung vor der Einwirkung des durch *A* zutretenden Dampfes schützen soll und durch die Füllschraube *a* nachgefüllt werden kann.

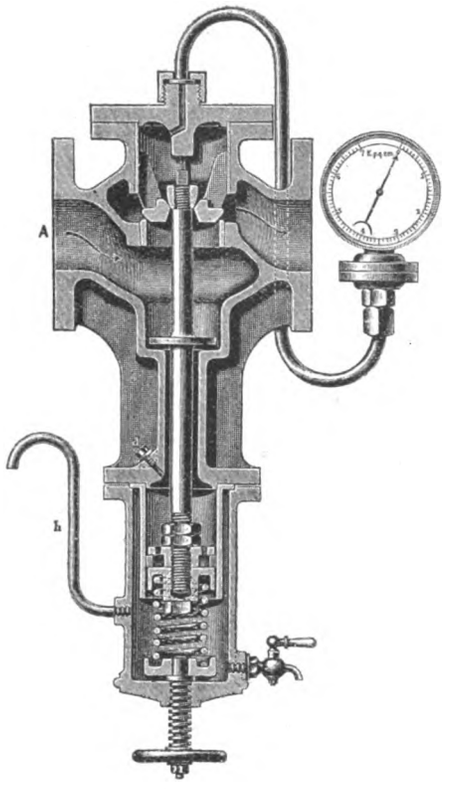


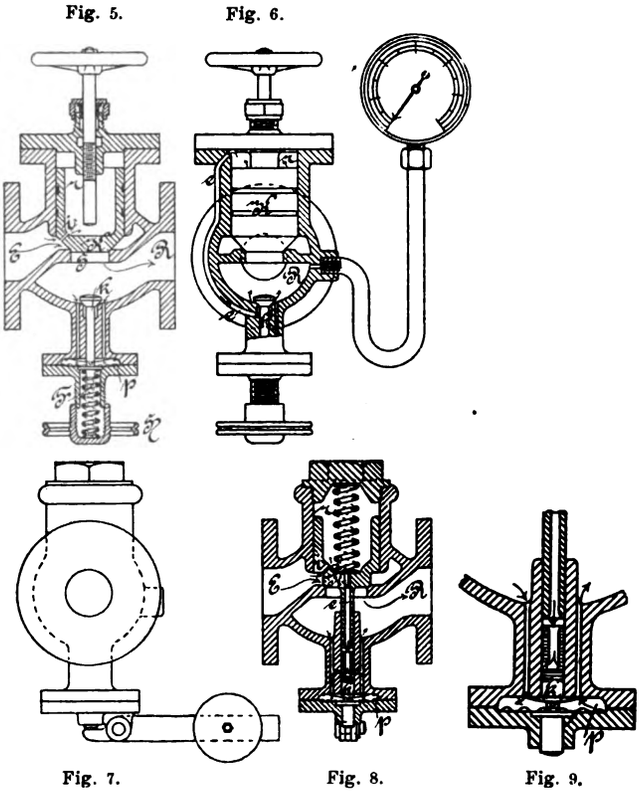
Fig. 4.
Druckminderventil von Strube.

Der zu mindernde Dampf drückt oben gegen den Ventilkegel, unten gegen den mit Wasser bedeckten Kolben. Diese beiden Flächen sind gleich gross, mithin ist das Ventil entlastet. Wird nun das Ventil durch den vom unteren Kolben ausgehenden Druck der unteren Feder gehoben, so kann der Dampf in der Richtung der Pfeile hindurchströmen und von oben auf den Ventilkegel drücken. Die Durchströmung des Dampfes wird nur so lange andauern, bis der Druck von oben auf den Ventilkegel gleich oder etwas grösser ist als der nach oben durch die Feder auf den Ventilkegel ausgeübte Druck, und es findet Ventilschluss statt. Die Wiederöffnung tritt ein, sobald der Druck hinter dem Ventile unter den durch die Feder ausgeübten sinkt. Ertheilt man der Feder eine bestimmte Spannung, so wird diese auch beständig oberhalb des Ventilkegels herrschen, d. h. gleich dem verminderten Dampfdruck sein; man hat es also in der Hand, während des Betriebes letzteren so zu regeln, dass das Manometer, welches mit der Ventilkammer hinter dem Ventilkegel in Verbindung steht, den gewünschten Druck anzeigt.

Da das entlastete Ventil mit einem sich frei bewegenden Kolben verbunden ist, so wird jede Ausdehnung der Metalle durch Bewegung des Kolbens ausgeglichen, d. h. das Ventil hält stets dicht und die Gefahr bei Doppelsitz- und Ringventilen, dass sich die Spannung hinter dem Ventil mit der Spannung vor dem Ventil ausgleicht, wenn ein Verbrauch des verminderten Dampfes nicht mehr stattfindet, fällt bei dem beschriebenen Ventile fort.

Bei Ventilen, welche nicht dauernd in Betrieb und daher dem Einfrieren ausgesetzt sind, empfiehlt es sich, am Wassersack einen Ablasshahn anzubringen. Sollte der zum Abdichten des Kolbens dienende Gummiring anfangs nicht vollständig schliessen, so tritt das Wasser theilweise unter den Kolben und in das Steigrohr *h* ein, kann also aus dem Wassersack nicht verloren gehen. Sobald jedoch Dampf zutritt, wird der Druck desselben durch das Wasser auf die Innenfläche des Dichtungsringes übertragen und dieser an die Cylinderwand gepresst. Der Apparat wird mit verschiedenen Anordnungen der Kolbenvorrichtung ausgeführt.

In dem Dampfdruckminderer von *W. Kuhlmann* in Offenbach a. M. (D. R. P. Nr. 48208), Fig. 5 bis 9, tritt der Dampf bei *E* ein, gelangt durch eine kleine Bohrung *i*, welche in der Führungsfläche des Kegels angebracht ist,



Dampfdruckminderer von Kuhlmann.

in den Raum *r* über dem Kegel *K*. Wird nun mittels des Handrades *H* die auf eine Platte wirkende Feder *F* gespannt, so wird das Ventil *k* geöffnet, wodurch dem in *r* befindlichen Dampfe der Zutritt durch das Rohr *e* hindurch nach der Abflussöffnung *R* (Fig. 6) ermöglicht wird. Der unter *K* lastende Druck hebt diesen und der Dampf strömt so lange durch den Sitz, bis der Druck in *R* bezieh. über *p* den Federdruck *F* überwindet und *k* und *K* sich schliessen.

Das Verbindungsrohr *e* lässt sich auch als Bohrung durch den nach unten führenden Ansatz (Fig. 8 und 9) des Ventiles gestalten, ebenso lässt sich die Feder durch Ventilbelastung ersetzen.

Eine vereinfachte Construction hat sich *Kuhlmann* unter D. R. P. Nr. 60054 vom 30. October 1890 ab patentiren lassen. Bei derselben (Fig. 10 bis 11) ist der die Minderung des Druckes bewirkende Kolben unterhalb des Hauptdurchlassventiles angeordnet, damit sowohl das Heben, sowie das Senken dieses Kolbens durch den Volldruck bewirkt werde. Das kleine Nebenventil wird durch den

Digitized by Google

Minderdruck geöffnet. Der Dampf tritt bei E ein, drückt unter das Ventil V und gleichzeitig auf den damit verbundenen Kolben K, der, weil von grösserer Oberfläche als V, das Ventil geschlossen hält. Der Kolben ist weder gelidert noch eingeschliffen und mit einer Durchbrechung i versehen, damit in den Raum r etwas Dampf eintrete,

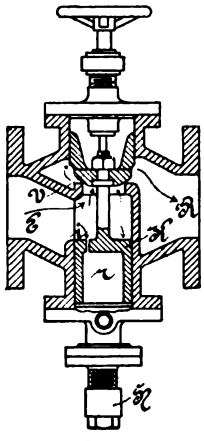


Fig. 10.

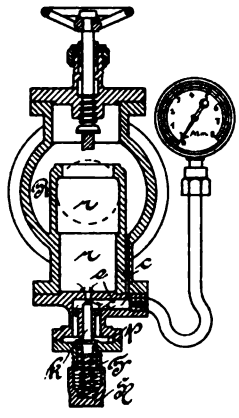


Fig. 11.

Dampfdruckminderer von Kuhlmann.

welcher durch einen Kegel k abgeschlossen wird. Der Druck in r gleicht sich mit dem Drucke über K aus, wodurch das Ventil V nach oben geöffnet wird. Dagegen schliesst sich V, und K wird nach unten gedrückt, sobald wird, je nachdem sich der gewünschte, durch die Verschraubung H eingestellte Minderdruck mit dem Federdruck nicht im Gleichgewicht befindet.

Das Dampfdruckminderventil mit Dampfbelastung von *Hübner und Mayer* in Wien (D. R. P. Nr. 60732 vom 8. November 1889) soll alle Reibungswiderstände, welche durch Stopfbüchsen, Feder- oder Manschettenkolben u. dgl. hervorgebracht werden, aufheben. Die Anwendung von Spiralfedern, Membranen und Doppelsitzventilen wurde vermieden; der einen Kolben vertretende, von der röhrenartig verlängerten Mittelrippe des Minderventilkegels getragene Führungsschieber ist vollständig entlastet. Durch Wegfall des Ventilhebels soll ein möglichst ruhiger Betrieb bewirkt werden. (Vgl. 285 * 273.)

Nach Absperrung kann der Dampf niemals zurücktreten, daher fällt ein Rückschlagventil fort; der Dampfverlust wird durch richtige Handhabung der Stellschraube auf das geringste Maass herabgemindert. Es bedarf nur einer einmaligen Einstellung der Dampfdurchlassöffnungen durch Drehen des Führungsschiebers; jeder Spannungsausgleich ist verhindert und eine Explosionsgefahr durch Anordnung eines Sicherheitsventils und zweier Sicherheitskegel beseitigt.

Während bei bisherigen Ausführungen von Minderventilen beim Beginn der Arbeit mit dem vorgeschalteten Ventil gedrosselt werden musste, wird bei dem vorliegenden die Einstellung ein- für allemal besorgt. Die Ausserbetrieb-

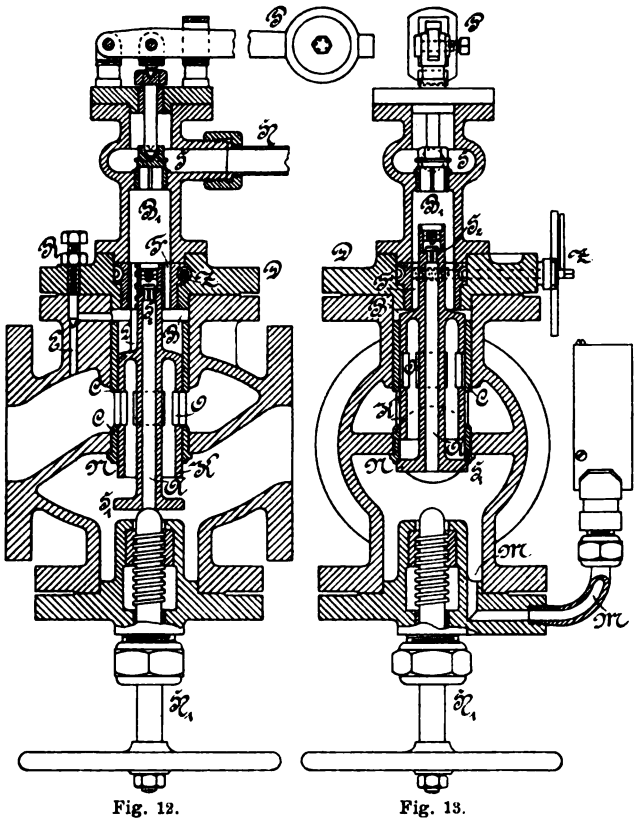


Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 16. Fig. 17. Fig. 18.

Fig. 14b.

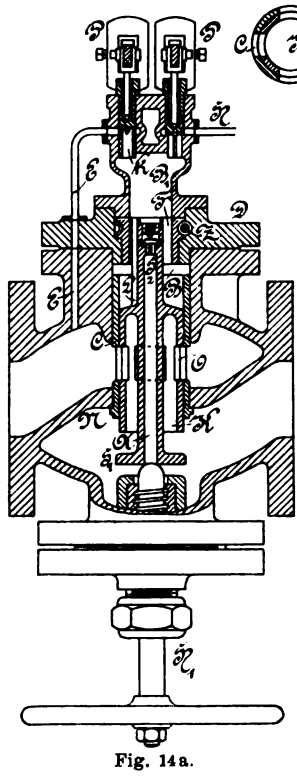


Fig. 14a.

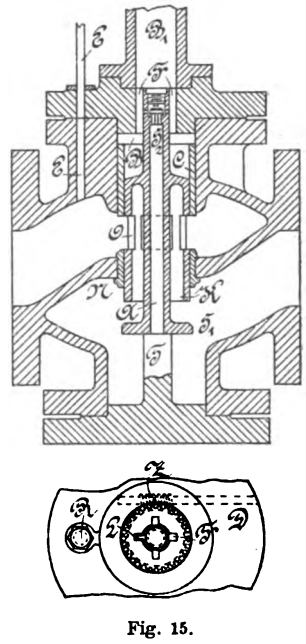


Fig. 15.

Dampfdruckminderventil von Hübner und Mayer.

der Raum r geöffnet ist, und der Druck in demselben durch Leitung c in den Minderdruckraum R entweichen kann. Der Druck in r wird in bekannter Weise durch den auf der biegsamen Platte p ruhenden Kegel k geregelt, indem einerseits der Minderdruck in R auf p wirkt und somit k von seinem Sitz entfernt, andererseits aber k durch die gespannte Feder F auf seinen Sitz gedrückt

setzung des Ventils erfolgt ohne Anwendung eines besonderen Absperrventils. Behufs selbsthätiger Regelung des Dampfzutrittes wird der ganze Hub des Führungsschiebers ausgenutzt, somit die grösste Empfindlichkeit erreicht. Man wählt ein Ventil, dessen Durchgang der inneren Weite der vorhandenen Dampfleitung entspricht.

Fig. 12 und 13 sind senkrechte Schnitte, Fig. 16, 17

Digitized by Google

und 18 zeigen Querschnitte durch Führungsschieber und Cylinder zur Darstellung der äussersten Stellungen der Dampfdurchgangsöffnungen, Fig. 15 zeigt das Schneckenrad nebst Antriebsschnecke, Fig. 14a ist ein Schnitt durch das Ventil, bei dem an Stelle der Regulirschraube ein Regulirventil angeordnet ist, und Fig. 14b ein Verticalschnitt durch das Ventil, wo der die Dampfdurchlassöffnungen enthaltende Mitteltheil des Führungscylinders, das Schneckenrad nebst Schnecke, die Führungsleiste und die Dampfabsperrvorrichtung weggelassen sind.

Die im Cylinder C und im mantelförmigen Führungsschieber K befindlichen Durchgangsöffnungen $O\,O$ bezieh. $C\,C$ decken sich (nach Fig. 16) bei der in Fig. 12 angenommenen Stellung und werden, wenn der Führungsschieber K gehoben wird, in axialem Sinne theilweise oder ganz geschlossen, wie in Fig. 13 und 18 dargestellt ist. Wenn die Oeffnungen $O\,O$ bezieh. $C\,C$ sich decken, so entspricht die Summe der Querschnitte nahezu jenem des Ventildurchganges, d. h. nahezu der vollen Durchgangsöffnung.

Mittels einer Schnecke Z im Deckel D kann der Kopf des Führungsschiebers K und somit dieser selbst verdreht werden, wodurch die Oeffnungen O bezieh. C verengt bezieh. auch ganz geschlossen (Fig. 17) und so dem Dampfverbrauch entsprechend eingestellt werden können. Eine Führungsleiste L verhindert eine unabsichtliche Drehung des Führungsschiebers K während des Betriebes. In den Räumen B und B_1 schafft man eine der Belastung des Sicherheitsventils S entsprechende Spannung, welche dem gewünschten verminderten Drucke das Gleichgewicht zu halten im Stande ist. Die Stellschraube R hat den Zweck, den Dampfverlust bei H auf ein möglichst geringes Maass zu vermindern; der Kanal M (Fig. 13) führt zu einem Manometer, welches den im Verbrauchsraum vorhandenen Druck anzeigt.

Die Wirkungsweise des Ventils ist folgende: Der Dampf gelangt durch den Kanal E in die Belastungsräume B und B_1 und über den Führungsschieber K; der Druck auf die unteren Flächen des Führungsschiebers veranlasst sofort ein Steigen desselben, wobei ihn jedoch der durch E eingetretene Dampf so lange abwärts drückt, bis über und unter ihm die gleiche Spannung herrscht, nämlich jene, welche das Sicherheitsventil zulässt, wodurch der Führungsschieber selbst entlastet ist. In dem Maasse, wie der Verbrauch an reducirtem Dampfe sich verringert, wird der Führungsschieber K und der mit diesem verbundene Ventilkegel S_1 gehoben, wodurch die Oeffnungen $O\,O$ des Cylinders C von den Wandungen des Führungsschiebers entsprechend überdeckt werden, wodurch eine Regelung der Dampfzuführung bedingt wird.

Erreicht der verminderte Druck im Verbrauchsraum seine äusserste zulässige Grenze, so wird der Ventilkegel S_1 des Führungsschiebers beim Aufhören des Verbrauches ganz an seinen Sitz N gedrückt, wodurch jede weitere Zuführung des hochgespannten Kesseldampfes zu dem Verbrauchsraum vollständig unterbrochen wird. Stellt sich aus irgend einer Ursache ein unerwartetes Undichtwerden des Ventilsitzes N oder ein Abheben des Ventilkegels S_1 ein und findet in Folge dessen im Verbrauchsraum eine Drucksteigerung statt, so wird der dampfbelastete kleine Ventilkegel S_2 der hohlen Führungsschieberstange A gehoben; jetzt steht der Verbrauchsraum durch den Hohlraum dieser letzteren mit dem Belastungsraum B und dieser wieder durch die freien Nuthen F des Schneckenrades mit dem Raume B_1 in Verbindung, aus welchem der überschüssige Dampf, die Undichtigkeit des Ventilsitzes N anzeigend, durch das Sicherheitsventil S entweicht, welches eine weitere Drucksteigerung nicht zulässt.

Mittels der Stellschraube R kann man den unmittelbaren Dampfzutritt in die Belastungsräume nach dem jeweiligen Belastungseffect des Gewichtes P regeln und eine beliebige Spannung stetig erhalten. Wie Fig. 14a darstellt, kann statt der Stellschraube R ein dem gewünschten verminderten Drucke entsprechend belastetes Regulirventil k angewendet werden, wodurch der Zutritt des Dampfes durch den Kanal E nach den Belastungsräumen B und B_1 und somit auch der Belastungsdruck auf den Führungsschieber K ganz automatisch und ohne Dampfverlust geregelt werden. In diesem Falle tritt der zum Belasten des Führungsschiebers K bestimmte Dampf durch den Kanal E zum Regulirventil k und gelangt durch die in letzterem angebrachten seitlichen Löcher und dessen Hohlraum in die Belastungsräume B und B_1 und wirkt hier auf den Führungsschieber K in der bereits früher beschriebenen Weise.

Während aber im früheren Falle die Dampfdurchlassöffnung nach den Belastungsräumen B und B_1 nur der jeweiligen, durch Hand erfolgten Einstellung der Stellschraube R entsprechen kann, d. h. bei steigender Spannung des Kesseldampfes auch die nach den Belastungsräumen B und B_1 gelangende Dampfmenge eine erhöhte Spannung hat und zum Theil durch das Sicherheitsventil S entweichen muss, wird hier die Summe der Querschnitte der Dampfdurchlassöffnungen des Regulirventils k nur durch die auftretenden Druckdifferenzen, also selbsthätig auf das richtige Maass gebracht, ohne dass durch das Sicherheitsventil Dampf zu entweichen braucht. Bei abwechselnd grösserem und geringerem Dampfverbrauch, wie er in ausgedehnteren Fabrikanlagen durch das abwechselnde Ein- und Ausschalten von Arbeitsmaschinen bedingt ist, wird, um einen vorzeitigen Verschleiss der Führungsleiste L zu verhüten, diese sowie das Schneckengetriebe Z und die Wandungen des Cylinders C zwischen den Oeffnungen $O\,O$ ganz weggelassen (wie Fig. 14b zeigt), so dass der Führungsschieber K sich frei drehen kann, ohne dass hierdurch der Dampfdurchgang verengt wird.

Eine richtige erste Einstellung der Dampfdurchlassöffnungen bezieh. eine vorkommendenfalls nothwendige Querschnittsverminderung des Dampfdurchlasses durch die Fenster $O\,O$ des Führungsschiebers K wird bei dieser Anordnung durch Hinaufdrehen dieses letzteren mittels der (bei Fig. 14b nicht eingezeichneten, aber in den Fig. 12 bis 14a ersichtlichen) Schraubenspindel H_1 bewirkt.

Zur weiteren Vereinfachung des Ganzen kann auch die Absperrvorrichtung H_1 fortfallen, doch ist dann die Anordnung eines Anschlages T (Fig. 14b) zur Begrenzung des Hubes des Ventilkegels S_1 nothwendig.

Die Ventilbelastungen sind hier mit justirbaren Gewichten angegeben, es kann jedoch irgend eine andere passende Belastungsart angeordnet werden.

Ein Druckminderventil nach *Colombier* wird in *Revue industrielle* vom 9. November 1889 beschrieben, wie folgt: Das Gehäuse C (Fig. 19) schliesst einen Kolben P ein, der aus zwei äusseren Kolben p_1 und p_3, sowie aus einem mittleren p_2 besteht.

Digitized by Google

Letzterer ist glatt und beherrscht die Verbindung zwischen dem Dampfeintritt A und dem Austritt S des im Druck verminderten Dampfes. In dem Kolben liegt die Rankenfeder R, die mit ihrem unteren Ende an p_3, mit dem oberen Ende an die Schraubenspindel V anschliesst. Letztere ist durch das Handrad E der Längsrichtung nach anstellbar, während sie gegen Drehung durch eine Vierkante, die in G gleitet, geschützt ist.

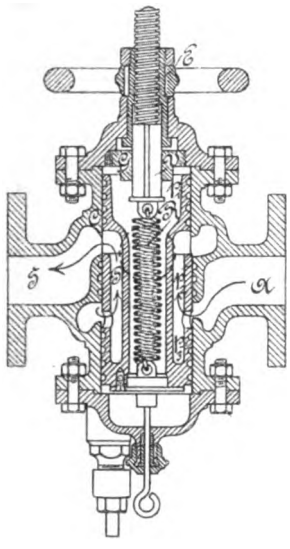


Fig. 19.
Druckminderventil nach Colombier.

Da p_1 einen etwas geringeren Durchmesser hat als p_3, so ist stets ein gewisser Ueberdruck vorhanden, dem durch die Feder R das Gleichgewicht gehalten wird. Sobald der Ueberdruck das festgesetzte Maass übersteigt, wird das Ventil geschlossen und der Zutritt frischen Dampfes abgesperrt. Am Boden des Apparates befindet sich ein Hahn zur Entfernung etwaigen Condensationswassers. Mit Hilfe des durch den Boden gehenden Zuggriffes kann man sich jederzeit von der Beschaffenheit des Apparates überzeugen. Die beschriebene Vorrichtung empfiehlt sich durch ihre Einfachheit und durch die Leichtigkeit, mit welcher Reinigung und etwaige Reparaturen bewirkt werden können.

In *The Textile Manufacturer* vom 15. December 1892 wird ein selbsthätig wirkendes Minderventil von *W. Reid und Co.* in London beschrieben. Nach den Fig. 20 und 21 findet bei A der Eintritt des höher gespannten Dampfes

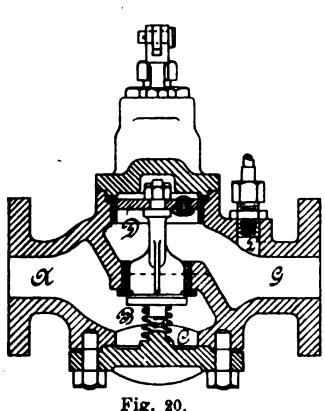


Fig. 20.

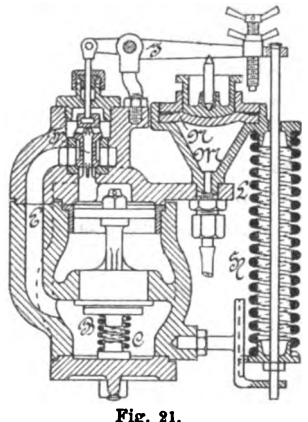


Fig. 21.

Minderventil von Reid.

statt, B ist das Minderventil, G der Austritt des reducirten Dampfes. Das Ventil B wird von der Rankenfeder C auf seinen Sitz gedrückt und ist mit dem Kolben D verbunden, der mit etwas Spiel im oberen Theile des Ventilkörpers geführt wird. Wird der Dampf eingelassen, so schliesst sich das Ventil B. Der Raum unter dem Ventile steht durch den Kanal E mit dem Kolbenventil F in Verbindung. Letzteres ist im oberen Sitze etwas grösser als im unteren, so dass es das Bestreben hat, sich zu heben, und ein geringer Druck genügt, den frischen Dampf über den Kolben D treten zu lassen. Da der Durchmesser von D um 25 mm grösser ist, als der des Ventiles B, so wird der oberhalb D eintretende Dampf diesen nach unten drücken, dem Drucke der Feder C entgegen. Etwa neben dem Kolben D entweichender Dampf beeinträchtigt die Wirkung des Ventiles nicht, da er entweichen kann. Das Spiel des Ventiles F wird in folgender Weise bewirkt: Seitlich auf dem Deckelflansch ist ein stets mit Wasser gefüllter konischer Behälter M angebracht, der nach oben mit einer Gummiplatte N geschlossen ist. Letztere legt sich an einen ventilartigen Kolben, der sich mittels eines Stiftes vor den Hebel J stützt, mittels dessen die Bewegungen von N auf das Ventil F übertragen werden. Das untere Stück des Konus M ist mittels eines Rohres bei L mit dem verminderten Dampfe in Verbindung gebracht, so dass dessen Spannung sich durch die Wasserfüllung in m auf die Platte N überträgt. Als regelndes Mittel dient die auf eine bestimmte Spannung einstellbare Rankenfeder H. Sobald die Pressung des abgehenden Dampfes und entsprechend der Druck in m den Zug der Feder H übersteigt, schliesst sich das Ventil F, der Druck oberhalb D verschwindet und das Ventil B schliesst den Zutritt frischen Dampfes ab, bis die entsprechende Minderspannung in G wieder erreicht ist. Aus der Beschreibung des Apparates geht hervor, dass die Wirkung stossfrei arbeitet, da der Wechsel nur allmählich vor sich gehen kann. (Schluss folgt.)

Neuerungen in der Technik der Glasindustrie.

(Fortsetzung des Berichtes S. 107 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Fiege's Glasschmelzofen mit Lufterhitzungskanälen auf dem Wannenboden. Bei den bis jetzt gebräuchlichen Glasschmelzwannen sind die Luftkanäle *unterhalb* der Wanne angeordnet und werden von den abziehenden Gasen bestrichen; diese Bauart ist meistens sehr complicirt und theuer und vielen Reparaturen unterworfen. Diese Nachtheile sind an dem neuen Glasschmelzofen von *Gust. Fiege* in Stralau dadurch vermieden, dass die Lufterhitzerkanäle *auf* dem Boden der Wanne angeordnet sind, so dass die abziehenden Gase mit den Luftkanälen nicht mehr in Berührung kommen.

Die Kanäle befinden sich im vorderen Theil der Wanne. Gebildet werden sie durch zwei oder mehr Reihen aus Chamottestein hergestellter, oben offener Kästen b (Fig. 6 bis 9), die durch eine Platte c abgedeckt sind. Auf diese Weise wird die durch die Kanäle d in die Lufterhitzer eintretende kalte Luft gezwungen, einen vielverzweigten Weg zu machen, der noch dadurch verlängert wird, dass in den Luftkanälen Rippen e (Fig. 9) vorgesehen sind, welche die Luft zwingen, eine wellenförmige Bewegung zu machen. Die Luft wird auf diesem Wege durch die in den Kästen b und auf der Platte c stehende heisse Glasmasse erwärmt, indem sie gleichzeitig die Wände der Kästen und die Platte c abkühlt und hierdurch vor dem Durchbrennen schützt. Die so vorgewärmte Luft tritt nun über die durch die bei k abziehenden Verbrennungsgase erhitzte Wand w, sich hier noch mehr erwärmend, in den Raum A und steigt in diesem in den Kanälen g hoch. Gleichzeitig steigen in diesem Raume in den von den Kanälen g durch Scheidewände getrennten Kanälen h die Gase, welche in der Richtung des Pfeiles von einem ge-

Digitized by Google

wöhnlichen Gaserzeuger kommen, hoch und vereinigen sich bei *i* mit der vorgewärmten Luft. Die entzündeten Gase bestreichen die Glasmasse in der Wanne, bringen dieselbe zum Schmelzen und ziehen dann durch die Kanäle *k*, den Kanal *l*, dabei die unter den Lufterhitzern liegende Wand *w* bestreichend, ab, um eventuell noch weiter zum Heizen verwendet zu werden. Sollte die Hitze in den Luftkanälen zu gross werden, so kann man durch die mit Ventil versehene Oeffnung *v* frische Luft einlassen, wodurch eine genügende Abkühlung erzielt wird. (D. R. P. Nr. 69 687 vom 9. November 1892.)

Regenerativgasofen mit Doppelflamme von *Henning und Wrede.* Die Schwierigkeit, Oefen nach dem Regenerativsystem mit einfacher Flammenführung gleichmässig zu beheizen, veranlasste die Firma *Henning und Wrede* in Dresden

Fig. 6.

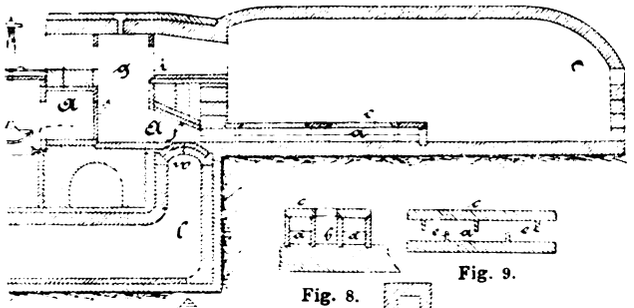


Fig. 8.

Fig. 9.

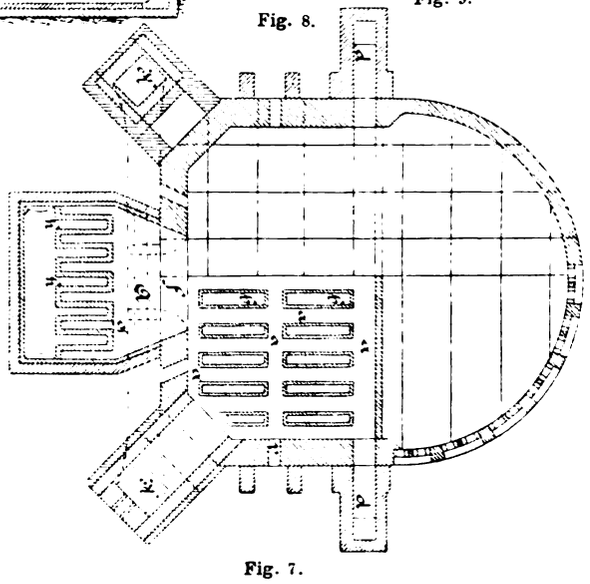


Fig. 7.
Fiege's Glasschmelzofen.

zur Construction eines Regenerativgasofens mit Doppelflamme, welcher mit einer steigenden oder liegenden doppel-U-förmigen Flamme derartig betrieben wird, dass der Ofen von der Flamme sehr gleichmässig bestrichen und beheizt wird. Die zum Ofen (Fig. 10 bis 12) gehörenden Heizkammern sind mit Regulirvorrichtungen versehen, so dass bei jeder Einstellung die doppel-U-förmige Flamme im Ofen beibehalten wird und namentlich die an den Seiten des Ofens ausströmenden und heizenden Flammen leicht geregelt werden können.

In Fig. 10 bis 12 und 13 bis 14 sind zwei Ausführungsformen dargestellt. In Fig. 10 und 11 münden die Ein- und Ausströmungsöffnungen in wagerechter Ebene im Ofen zur steigenden und sodann fallenden Flammenführung aus, während diese Oeffnungen in Fig. 14 in senkrechter Ebene behufs liegender Flammenführung münden. Fig. 12 zeigt die Einströmungsöffnungen für das Gas am Boden der Heizkammern G_1 bis G_4 und für die Luft am Boden der Heizkammern L_1 bis L_4. Die aus den erstgenannten Heizkammern führenden Kanäle F_1 bis F_4 treffen mit den aus den letztgenannten Heizkammern führenden Kanälen E_1 bis E_4 in den Räumen M, M_3 und M_4 zusammen, wobei der Raum M durch Hals H_1 als Austritt des Gasgemisches in den Ofenraum dient, in welchem Falle die Verbrennungs-

Fig. 10. Fig. 11.

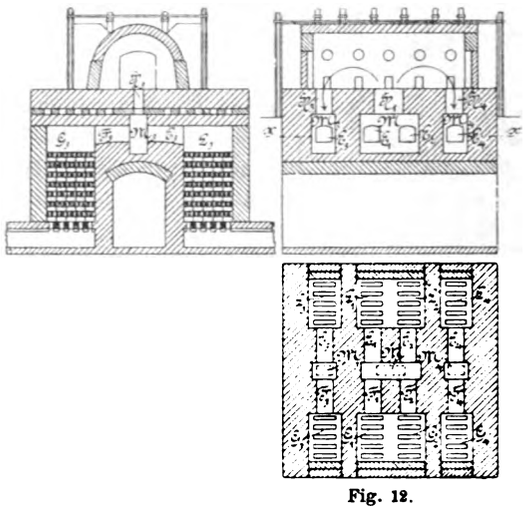


Fig. 12.
Regenerativgasofen von Henning und Wrede.

producte durch H_3 und H_4 abziehen, oder aber es tritt das Gasgemisch durch H_3 und H_4 in den Ofen ein und die Verbrennungsproducte ziehen durch H_1 nach M und von hier durch die Kanäle E_1, E_2 und F_1, F_2 in die Heizkammern G_1, G_2 und L_1, L_2 und weiter ab (entgegengesetzt der Pfeilrichtung).

Bei letztgenannter Bewegungsrichtung ist es zur gleichmässigen Beheizung des Ofenraumes an seinen beiden Längsenden erforderlich, eine Regulirung der Gas- und Luftzufuhr vor dem Eintritte in die Regeneratoren zu bewirken. Zu diesem Zwecke sind die in die Heizkammern G_3, G_4 und L_3, L_4 einmündenden Kanäle N_1 und N_2 (Fig. 13) mit den Regulirflügeln O_1 und O_2 ausgestattet. Durch geeignete Einstellung derselben kann die Vertheilung von Gas und Luft vollständig geregelt werden.

Fig. 13.

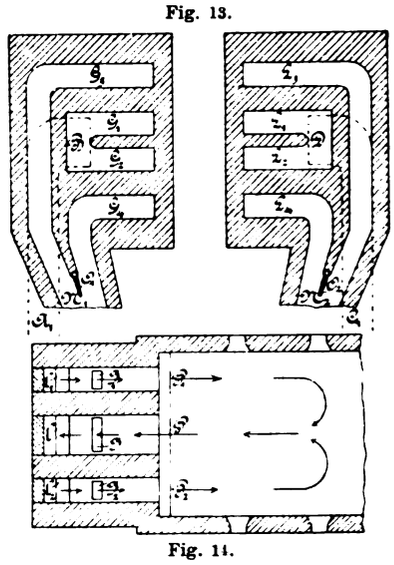


Fig. 14.
Regenerativgasofen von Henning und Wrede.

Der Betrieb gestaltet sich in folgender Weise:

Ist die Wechselvorrichtung für das Gas derartig gestellt, dass dasselbe durch den Kanal A_1 zum Ofen geführt wird, so steigt es zunächst in den Gasheizkammern G_1, G_2 hoch. Gleichzeitig tritt durch die Luftwechselvorrichtung die Luft in den Kanal C_1 ein, steigt in den Luftheizkammern L_1, L_2 in die Höhe und gelangt durch die Oeffnungen E_1, E_2 in den Mischungsraum M, trifft hier mit dem aus

Digitized by Google

den beiden Kanälen F_1, F_2 kommenden heissen Gase zusammen, worauf beide nach erfolgter Mischung durch die Oeffnung H_1 in den Ofenraum eintreten und sich als zwei Flammenströme nach beiden Seiten des Ofens frei entfalten, um denselben durch die Oeffnungen H_3 und H_4 wieder zu verlassen. Die Verbrennungsproducte durchziehen sodann die Regeneratoren G_3, L_3 und G_4, L_4, wobei sie diese hochgradig erhitzen, und entweichen durch die Wechselvorrichtungen in den Schornstein. Tritt nun nach Umstellung der Wechselvorrichtungen für Gas und Luft das Gas in den Kanal N_1 bezieh. die Luft in den Kanal N_2 ein, so muss das Gas, um in die Regeneratoren G_3, G_4 gelangen zu können, an dem Regulirflügel O_1 vorbeigehen, während die Luft, um in die Heizkammern L_3, L_4 zu gelangen, am Regulirflügel O_2 vorbeiströmen muss. Je nach Stellung dieser Flügel, die drehbar mit einer stehenden Welle verbunden sind, wird die eine oder andere Seite des Ofens mehr oder weniger befeuert werden können als die andere. Die Verbrennungsproducte entweichen durch den Hals H_1, den gemeinschaftlichen Kanal M, durch die Oeffnungen E_1, E_2 und F_1, F_2 in die Regeneratoren L_1, L_2 und G_1, G_2 und dann durch die Kanäle C_1 und A_1 in den Schornstein.

Fig. 14 zeigt die Ein- bezieh. Ausströmungskanäle in senkrechter Ebene angeordnet; hier tritt die Luft aus den Oeffnungen l_1 und l_2 und trifft mit dem aus den Oeffnungen g_1 und g_2 strömenden Gase zusammen, nachdem sowohl das Gas als auch die Luft in den dazu gehörenden Heizkammern (ähnlich wie G_3, G_4 bezieh. L_3, L_4 in Fig. 12) hoch erhitzt worden sind. Die Verbrennungsproducte nehmen, wie die Pfeile andeuten, ihren Weg durch den Ofenraum und ziehen durch die Oeffnungen l und g in die entsprechenden Regeneratoren und durch die Leitungskanäle in den Schornstein. Werden die Wechselvorrichtungen für Gas und Luft umgestellt, so tritt die heisse Luft aus der Oeffnung l und das heisse Gas aus der Oeffnung g, beide entzünden sich und strömen in einer einzigen grossen Flamme durch die Mitte des Ofens bis zum gegenüberliegenden Ofenende; hier theilt sich die Flamme in zwei Flammenströme, welche an den beiden Seiten des Ofens zurückfliessen, durch P_1 und P_2 den Ofen verlassen und durch die Oeffnungen g_1, l_1 und g_2, l_2 in die zugehörigen Regeneratoren und den Schornstein entweichen. Auch hier kann eine Regulirung der Heizung in ähnlicher Weise wie vorhin beschrieben vorgesehen werden.

Kühlofen für Tafelglas von *J. W. Bonta*. Die gegenwärtig gebräuchlichen Kühlöfen haben fast durchweg den Uebelstand, dass der Auflegetisch ungleich dicht ist, so dass er sich beim Erhitzen ungleichmässig ausdehnt und sich verzieht; die so entstandenen Unebenheiten des Tisches übertragen sich auf die zu kühlenden Glastafeln, die man deshalb so stark herstellen muss, dass beim nachfolgenden Schleifen die Unebenheiten wieder entfernt werden können.

Diesen Uebelstand hat *James William Bonta* in Wayne (Delaware, Nordamerika) an seinem Kühlofen (D. R. P. Nr. 68244 vom 26. Juli 1892), Fig. 15 bis 17, dadurch beseitigt, dass er den Auflegetisch B auf einem aus Ziegeln D, zwischen denen Lufträume C gelassen sind, bestehenden Unterbau auflagert; die Ziegel sind mit Rippen versehen, wodurch ein Kanalnetz gebildet wird. Durch dieses wird kalte Luft geblasen, welche die ganze Unterseite des Tisches gleichmässig kühlt und dadurch jedes Verziehen desselben unmöglich macht. In der Abbildung sind b b Thüren an den Seiten des Ofens, a Gaseinlässe. Der Tisch B besteht aus einer Schicht weicher Ziegelsteine. Die Ziegel D werden mit Rippen d zur Bildung von Luftkanälen hergestellt; die Art ihrer Aufstellung zeigt Fig. 17. Sie werden von einer Reihe von Grundwänden E getragen, welche so weit von einander abstehen, dass Luftkanäle I entstehen, welche sich von der Vorderseite des Ofens nach der Hinterseite erstrecken und mit den Lufträumen c der

Fig. 15.

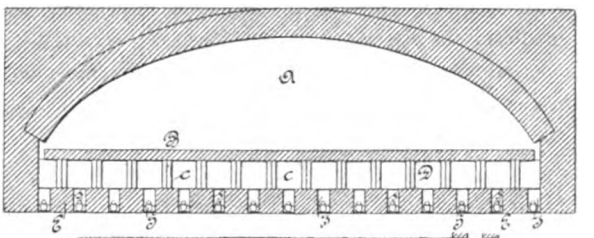


Fig. 16.

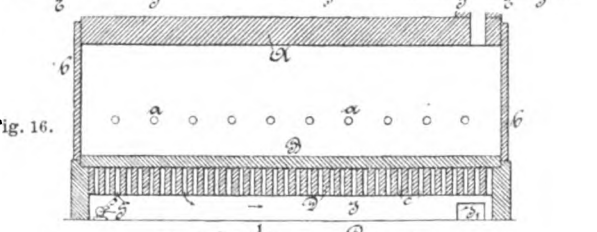
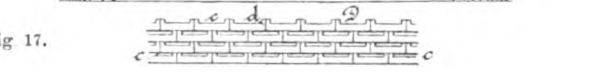


Fig. 17.



Kühlofen von Bonta.

Ziegel D und an einem Ende auch mit dem Abzuge I_1 Verbindung haben. Beim Betrieb wird in die Kanäle I mittels der Düse s des Windrohres S Luft geblasen, welche im Verein mit der Durchlüftungswirkung der Ziegel D verhindert, dass sich der Ziegelunterbau in Folge Erhitzung verzieht; somit wird der Tisch B während des Kühlens in gleichmässiger Höhe gehalten. Die Glastafeln können schwächer als sonst üblich gewalzt werden, da man beim Schleifen nicht so viel wegzuarbeiten hat.

(Fortsetzung folgt.)

Die Chemische Industrie auf der Columbischen Weltausstellung im J. 1893.

Von Dr. **Otto Mühlhäuser.**

(Fortsetzung des Berichtes S. 135 d. Bd.)

IV.

Fabrikation chemischer Präparate.

Diejenigen Fabriken, welche chemische Präparate herstellen, arbeiten in erster Linie für Apotheken, photographische Anstalten, wissenschaftliche Institute, für die auf elektro-chemische Vorgänge basirten Gewerbe, für Theerfarbenfabriken, Färbereien und Druckereien. Ein Erfolg auf den erwähnten Industriegebieten bedeutet zumeist auch einen für die Fabrikation chemischer Präparate und umgekehrt, und in der That sieht man beim Hinblick auf die Entwickelung jener Gewerbe und Industrien, dass dieselben die Fabrikation chemischer Präparate mit sich gross gezogen haben. Dass die Entfaltung und Blüthe vornehmlich in Deutschland stattfand, liegt in dem hohen Stande der Naturwissenschaften, vor allem der Chemie, dann auch in allen jenen anderen Momenten, die das Jahr 1870 gebracht hat, der Gründung des Reichs und den

Digitized by Google

damit verbundenen nationalen Vortheilen, voran auch dem Prestige.

Das Ausland ist durch Frankreich, Russland, England, Amerika, Belgien und Japan vertreten. Man weiss, dass die Fabrikation chemischer Präparate in diesen Ländern zurück ist und einen Vergleich mit der deutschen Industrie nicht aushält. Trotzdem muss hervorgehoben werden, dass einzelne ausländische Firmen auf diesem oder jenem Gebiete bemerkenswerthe Sammlungen zur Schau bringen.

Man kann unterscheiden zwischen Fabriken, welche für medicinisch-pharmaceutische Zwecke arbeiten, und solchen, welche Präparate für wissenschaftliche oder für technische Zwecke fabriciren.

Amerika.

1) *J. J. Allen's sons* in Philadelphia.

Ausstellung von amerikanischem Phosphor.

2) *Henry Bower and Son* (*Kalion chem. Co.*) in Philadelphia.

Ausstellung von gelbem und rothem Blutlaugensalz, Natriumbichromat, Ammonsulfat, Salmiak, Glycerin und Chlorzinn.

3) *Emmens Metal Co.* in New York.

Ausstellung prachtvoller Nickelsalze.

4) *Fritzsche Broth.* in New York.

Ausgestellt sind:

Thymol, Nerolin, Heliothropin, Terpinhydrat, Menthol, Cumarin und ätherische Oele.

5) *The W. J. M. Gordon Chemical Co.* in Cincinnati, O.

Ausstellung von Glycerin.

6) *Krems and Co.* in Chicago.

Ausstellung von chemischen und pharmaceutischen Präparaten.

Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure, Valeriansäure, Salzsäure, Bromwasserstoffsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Benzoësäureäthylester, Ameisensäureäther, Ammonnitrat, Ammonsulfat, salicylsaures Wismuth, essigsaures Kali, Kupfertartrat, Kupferacetat, Borax, Silbernitrat, Ammonphosphat, Ammonoxalat, Chromalaun, Eisenchlorid, Chlorcalcium, schwefelsaures Kali, Mangansulfat, Kaliumtartrat, chromsaures Kali, Kaliumbichromat, gelbes und rothes Blutlaugensalz, Kaliumpikrat, Mangancarbonat, Manganphosphat, Natriumacetat, Bleiacetat, Jodblei, Chlorzink, Silberoxyd, Silbernitrat, Eisenchlorid, Natriumcarbonat.

7) *Matjen, Toel and Co.* in New York.

Dieselben stellen Jod, als Nebenproduct der Chilesalpeterverarbeitung, in seinen verschiedenen Verbindungsformen aus. Die Sammlung illustrirt die Anwendung des Jods gut.

Ausstellungsobjecte: Jod, Jodsalze der Alkalien, Erdalkalien, Erden, Schwer- und Edelmetalle, Jodammonium, Jodstärke, Sozojodol, Jodophenin, Jodol, jodwasserstoffsaure Salze des Chinins und Strychnins, Jodgrün, Jodviolett, Rose bengale, Phloxin, Di- und Tetrajodfluoresceïn. Es sind etwa 50 Präparate mit den Ausfärbungen der Fluoresceïnderivate ausgestellt.

8) *Powers and Weightman* in Philadelphia.

Ausstellung pharmaceutischer und chemischer Präparate.

Chinin, Chininsulfat, Chininferrocyanid, Chininbromhydrat, Chininchlorhydrat, Chinintannat, Chininvalerianat, Chinidinsulfat, Cinchonidinsulfat, Cinchonidinsalicylat, Strychnin, Strychninsulfat, Morphinacetat, Codeïn, Morphinsulfat, Codeïnsulfat, Opium, Bromkampfer, Tannin, Gallussäure, Citronensäure, Bromstrontium, Bleijodid, Natriumphosphat, Zinksulfat, Cernitrat, Kaliumacetat, Wismuthsubnitrat, Jodkalium, Manganhypophosphit, Weinsäure, Eisencarbonat, Calomel, Kupferarseniat, Natriumsalicylat, Quecksilberoxyd, Kupfersulfat, Jodquecksilber, Jodoform, Kupfercarbonat, Zinkacetat, Bromnatrium, Sublimat, Chromsäure, Eisenphosphat, Bromammonium, Bleiacetat, Mangansulfat, Mangannitrat.

9) *Rosengarten Söhne* in Philadelphia.

Ausstellungsobjecte: Chemische und pharmaceutische Präparate.

Chinin, Chininsulfat, -citrat, -ferrocyanid, -chlorhydrat, -salicylat, Morphin und seine Salze, Codeïn und dessen Salze, Cinchonidin und Salze, Tannin, Bromkampfer, Wismuthcarbonat, -subnitrat, sulfocarbolsaures Zink, Chlorcalcium, hypophosphorsaures Kalium, citronensaures Kali, phosphorsaures Kali, Bromkalium, Jodkalium, Kaliumacetat, Natriumchlorat, -bromid, -jodid, -benzoat, -sulfocarbonat, -pyrophosphat, -sulfit, -citrat, Salmiak, Jodammonium, Ammonoxalat, -citrat, -benzoat, Chlorcalcium, Eisenarseniat, kohlensaure Magnesia, Kupferoxyd, Cyankupfer, Bromstrontium, Eisenalaun, Eisenchlorid, Lithiumphosphat, -benzoat, -citrat, Calciumbenzoat, -hypophosphat, Bleiacetat, Kupfercarbonat.

10) *The Rössler and Hasslacher Chemical Co.* in New York.

Gegründet 1882. Kapital: 1 Million Mark.

Die Firma hat Ausstellungen im Building of Mines, Electrical Building und Manufacturing Building.

Die Ausstellungsobjecte sind: technische und pharmaceutische Präparate.

Aceton, Chloroform, Cyankalium, gelbes Blutlaugensalz, Chininsulfat, Chinin, Cinchonin, Chinidin, kohlensaures Ammon, Salmiak, Kaliumpermanganat, Acetanilid, Chloralhydrat u. s. w., Natriumperoxyd.

11) *W. H. Schieffelin and Co.* in New York.

Ausstellung von Jodwasserstoffsäure.

12) *Joseph Wharton* in Cambden, N. J.

Ausstellung von Kobaltammoniumsulfat, Nickelammoniumsulfat, Kobaltoxyd, Nickeloxyd, Nickel- und Kobaltsulfat, Eisen- und Kupfervitriol.

13) *Welsbach Incandescent gas light Co.* in Gloucester-City, N. J.

Ausstellung von seltenen Erdmetallverbindungen. Ausgestellt sind:

Lanthan-, Zirkon-, Yttrium-, Erbium-, Terbium-, Cerium-, Neodymium-, Thorium- und Praseodymiumpräparate. Auffallend schön sind Lanthansulfat, Doppelsalze von Ammonnitrat mit Cer- und Neodymiumnitrat und das Praseodymiumsulfat, Ausstellung der Rohmaterialien.

Die Trennung von Lanthan, Praseodymium, Neodymium und Yttrium durch fractionirte Krystallisation der Doppelammoniumnitratsalze wird dargestellt, und ist es interessant, zu beobachten, wie mit der Abnahme bezieh. dem Auftauchen einer neuen Farbe die Abtrennung eines Metalles sich äusserlich darstellt.

Belgien.

Alph. Copermans in Antwerpen.

Pharmaceutische Präparate.

Digitized by Google

Canada.

1) *The Canada Paint Co. Ltd.* in Montreal-Toronto.
Bleipräparate, Essigsäure.

2) *Belding, Paul and Co. Ltd.* in Montreal.
Pharmaceutische Präparate in gelöster Form.

Deutschland.

1) *Actiengesellschaft für chemische Industrie* in Mannheim.
Machtmittel: 1 Million Mark.
Arbeitskräfte: 2 Directoren, 40 Beamte, 200 Arbeiter.
Jahresumsatz: 4 Millionen Mark.

Die Firma betreibt in Rheinau und Barmen die Herstellung von verflüssigten Gasen: von Kohlensäure, schwefliger Säure, Ammoniak, ferner von Ammon-, Barium-, Strontium- und schweren Metallsalzen, Borsäure, salpetrigsaurem Natron, Schwefelnatrium, Carbolsäure und Picrinsäure.

Die Firma stellt aus:

Ammoniak (wasserfrei und wässerig), Ammonnitrat und -sulfat, Barytnitrat, Magnesiasulfat, Bleinitrat, Borsäure, Borax, Carbolsäure, flüssiges Chlor, Chlorbarium, Chlorcalcium, Bleichkalk, Chlorzink, Chlorzinn, salpetersaure Eisenbeize, Eisenchlorid, Eisensulfat, Goldschwefel, Kaliumchlorat, Kaliumbicarbonat, Kaliumpermanganat, oxalsauren und schwefligsauren Kalk, Kupferoxyd, Chlorkupfer, Kupfersulfat, Magnesia, Natriumchlorat, Natriumbicarbonat, Natriumphosphat, Salpeter, Natriumsulfat, -sulfit, -thiosulfat, zinnsaures Natron, Manganchlorür, Manganoxydhydrat, borsaures Mangan, Strontiumcarbonat, -oxalat, -nitrat, Zinkstaub, Zinksulfat, Zinn, Zinnsalz, Chlorschwefel, Chloralhydrat, Naphtalin, Picrinsäure, Kohlensäure, Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure, Schwefel.

2) *Arsenik-Berg- und Hüttenwerk „Reicher Trost“ (H. Güttler)* in Reichenstein in Schlesien.

Arbeitskräfte: 1 Inhaber, 1 Chemiker, 5 Beamte und 175 Arbeiter.

Betriebsmittel: 3 Dampfkessel und eine Motorenstärke von 154 HP.

Die Firma betreibt in Maifritzendorf und Reichenstein die Fabrikation von Arsenpräparaten im Werthe von 300000 M. jährlich. Aus eigen geförderten Erzen werden bereitet: mehlige und stückige arsenige Säure, gelbes und rothes Schwefelarsen und Arsenmetall.

Das Werk ist uralt und soll schon im 6. Jahrhundert als Goldbergwerk bestanden haben und ist als solches Jahrhunderte lang betrieben worden. Der Goldbergbau kam durch den dreissigjährigen Krieg in Verfall. 1699 wurde die fabrikmässige Gewinnung von Arsenik begonnen. Seit 1883 ist das Werk von *H. Güttler* erworben, neu eingerichtet und in regelmässigen Gang gebracht worden. Man versucht jetzt auch wieder, die Goldgewinnung auf elektrolytischem Wege zu betreiben. 1 t Hüttenabbrand enthält 33 g Gold.

Die Firma stellt aus:

a) Ein Modell von dem Werke „Reicher Trost“ bei Reichenstein.

b) Rohe Erze der Grube.

c) Fabrikate: Arsenikalkies, Arsenmehlsublimat, doppelt raffinirtes Arsenikglas in Stücken, gelben Arsenik, rothen Arsenik, grauen Metallarsenik. Arsenikalkiesabbrände und einen Oktaeder Gold, 1 t Abbrand entsprechend.

3) *J. Bernhardi* in Leipzig.

Arbeitskräfte: 1 Inhaber, 20 Beamte und 50 Arbeiter.

Betriebsmaschinen: 2 Dampfkessel mit 120 qm Heizfläche und eine Dampfmaschine mit 40 HP.

Productionswerth der Waaren im letzten Jahre: 1350000 M.

Die Firma wurde 1866 gegründet, verarbeitet vegetabilische Droguen, stellt fette, ätherische Oele, Essenzen und natürliche Farbstoffe dar (Chlorophyll, Alcannin und Bixin).

Die Firma stellt 400 Gläser mit Waarenproben aus, die aber mehr dem Pharmaceuten als dem Chemiker interessant sind.

4) *Brüder Richter* in Leipzig.

Arbeitskräfte: 2 Inhaber, 1 Chemiker, 4 Beamte und 6 Arbeiter.

Betriebsmittel: 1 Dampfkessel und 1 Maschine.

Die Firma wurde 1877 gegründet und fabricirt ätherische Oele, Essenzen und Chemikalien aus 100 t Sämereien im Jahr.

Ausgestellt sind: Thymol, Menthol, ätherische Oele u. s. w.

5) *Chemische Fabrik auf Actien vormals E. Schering* in Berlin.

Machtmittel: 3 Millionen Mark.

Arbeitskräfte: 3 Directoren, 14 Chemiker, 46 Bureaubeamte und 450 Arbeiter.

Betriebsmittel: 14 Dampfkessel mit 1380 HP für Betrieb. 26 Dampfmaschinen mit 375 HP treiben 27 Wasser- und Luftpumpen.

Brennmaterialverbrauch: 15000 t jährlich.

Jahresumsatz: 10 Millionen Mark.

Geschichtliches: Die Fabrik wurde 1854 von dem Besitzer der „Grünen Apotheke“ in Berlin, *Ernst Schering*, gegründet. Die Firma fabricirte anfangs namentlich Silbernitrat, Jod und Bromsalze, Pyrogallussäure in grosser chemischer Reinheit. Später wurde die Herstellung der von der Photographie benöthigten Chemikalien hinzugefügt. Noch später — unter stetiger Erweiterung der Fabrik — wurde neben der früher schon betriebenen Reinigung von Säuren die Fabrikation von Wismuth-, Eisen-, Kalium-, Lithium-, Natrium-, Zinnpräparaten, von Tannin, Glycerin, Carbolsäure, Barium- und Strontiumsalzen, Chloralhydrat, Jodoform, Permanganat, Brechweinstein u. s. w. aufgenommen. 1871 wurde die Fabrik in eine Actiengesellschaft mit einem Kapital von 1,5 Millionen Mark umgewandelt. 1880 wurde das Kapital auf 3 Millionen Mark erhöht und in Charlottenburg die Fabrikation von Alkoholpräparaten begonnen. Dem namentlich auch Aether erzeugenden Betriebe wurden später solche Betriebe zugefügt, welche Artikel auf elektrolytischem Wege erzeugen, wozu eine Dynamomaschine von 200 HP nöthig wurde. 1889 führte die Firma folgende Artikel im Betriebe ein: Chloralamid, Chloral-Chloroform, Celloidin, Creosot, Lävulose, Milchsäure, Phenokoll, Piperazin, Paraldehyd, Salol, Borsäure u. s. w.

Die Firma stellt aus:

Bromkalium, Brechweinstein, Bromammonium, Borsäure, Bromnatrium, Wismuthmetall, Cyankalium, gallussaures Wismuth, Jod, Jodcadmium, Magnesiummetall, -pulver, Kaliumpermanganat, Wismuthsalicylat, Natriumsalicylat, Baryt-, Strontium-, Wismuthnitrat, Kupfersulfat, Schwefelcarbolzink, Tannin, salzsaures Phenokoll, salicylsaures

Digitized by Google

Piperazin, Salol, Naphtalin, Paraldehyd, Piperazin, Monobromkampfer, Monochloressigsäure, Milchsäure, Kresin, Kreosot, Glycerin, Diabetin, Jodoform, Crotonchloralhydrat, Chloralchloroform, Chloralhydrat, Chloralcoffeïn, Chloralamid, Celloidin, Carbolsäure, Camphorsäure.

6) *Chemische Fabrik Bettenhausen, Marquart und Schultz*, in Bettenhausen-Cassel.

Arbeitskräfte: 2 Inhaber, 3 Chemiker und 6 andere Beamte, 70 Arbeiter.

Die Firma stellt seit 1876 chemisch-technische und pharmaceutische Producte verschiedener Art dar, ferner Rohmaterialien für Anilinfarbenfabriken und Hilfsmittel für die Bleicherei, Färberei, Zeugdruck und Appretur.

Ausgestellt sind:

Bleisuperoxyd in Teig- und Pulverform, Calciumplumbat, Calciumplumbat in Ziegelform zur Sauerstoffbereitung, Strontium- und Bariumplumbat, Manganoxydhydrat, Manganchlorür (eisenfrei, wasserfrei und geschmolzen), Manganoxydul, Mangancarbonat, Zinkchlorid, Borax, Borsäure, Kaliumbisulfit, Eisen-, Aluminium- und Chrombisulfit, Schwefeleisen in Platten, Schwefeleisen (granulirt, in Stengeln und als Pulver), Phosphorsäure (in glasigen Stengeln und Stücken), Phosphorsäure (wasserfrei und krystallisirt), Phosphortrichlorid, Phosphoroxychlorid, Phosphorpentachlorid, Natrium- und Eisenpyrophosphat, Essigsäureanhydrid, Acetylchlorid, Acetin, Acetamid, Monochloressigsäure, Natriumäthylsulfat.

7) *Chemische Fabrik vormals Hofmann und Schötensack* in Ludwigshafen a. Rh.

Machtmittel: 900000 M.

Arbeitskräfte: 2 Directoren, 5 Chemiker, 20 Beamte, 120 Arbeiter.

Betriebskräfte: 6 Dampfkessel, 2 Dampfmaschinen.

Gesammtproductionswerth jährlich: 6—800000 M.

Geschichtliches: *Saame* gründete 1871 die Firma *Saame und Co.*, welche sich anfangs nur mit der Darstellung von Chloralhydrat befasste. Später ging die Firma in den Besitz von *S. W. Hofmann und O. Schötensack* über, dehnte unter dem Namen *Hofmann und Schötensack* sich aus und gab sich namentlich mit der Fabrikation pharmaceutischer Producte und Vorproducte für Farbenfabriken ab. 1881 wurde die Firma in die jetzige Actiengesellschaft umgewandelt. Die Firma erzeugt als Hauptproducte: Chloralhydrat, Salicylsäure, Salol und Salacetol, Kaliumpermanganat, daneben Eisen-, Mangan-, Zink-, Bleipräparate, chemisch reine Säuren, Wasserstoffsuperoxyd, schwefligsaure Salze, Cyankalium u. s. w.

Die Firma stellt aus:

Chloralhydrat, Naphtalin, Strontium- und Bariumnitrat, Calciumcarbonat, Kaliumchlorat, Natriumbicarbonat, Cyankalium, Chlorzink, Bleisuperoxyd, Kaliumpermanganat, Aluminiumsulfat, Natriumphosphat, Essigsäure, Paranitroacetanilid, Natriumbenzoat, Acetanilid, Salicylsäure, Natriumsalicylat, Salol, Nitronaphtalin, Phtalsäure, Chlorophtalsäure, Salacetol.

8) *Chininfabrik Braunschweig.*

Dieselbe wurde 1858 von *H. Buchler* gegründet und 1871 in die jetzige Actiengesellschaft umgewandelt. Die Firma fabricirt die Alkaloide der Chinarinde, Cocaïn und Tropacocaïn. Das Cocaïn wird synthetisch nach dem *Liebermann-Giesel*'schen Verfahren bereitet.

Die Firma stellt aus:

Chininsalze, Chinidinsalze, Cinchonidinsalz, Cocaïn und Salze, Tropacocaïnchlorhydrat.

9) *Deutsche Gold- und Silberscheideanstalt vormals Rössler* in Frankfurt a. M.

Ausstellung von:

Cyankalium, gelbem Blutlaugensalz, Eisenchlorid, Kupfersulfat, Silber-, Gold-, Palladium- und Platinsalzen, Chininsalzen, Chloralhydrat.

10) *Fahlberg, List und Co.*, Saccharinfabrik in Salbke-Westerhüsen a. d. Elbe.

Die berühmte Firma stellt aus:

Saccharin in mehreren Marken und illustrirt den Anwendungskreis an vielen Beispielen. (Interessenten ist die von der Firma herausgegebene Schrift über Saccharin zu empfehlen.)

11) *Farbenfabriken vormals Friedr. Bayer und Co.* in Elberfeld.

Die Firma fabricirt hauptsächlich Anilinfarben. Daneben auch pharmaceutische Präparate.

Die in feinem Rococostyl gehaltene Ausstellung enthält:

Sulfonal, Trional, Tetronal, Salophen, Europhen, Losophen, Salicylsäure, Salicylate, Phenacetin, Salol, Chlormethyl und -äthyl, Antinonnin und Piperazin.

12) *Goedecke und Co.* in Leipzig.

Die 1866 gegründete Firma stellt ätherische Oele und Essenzen aus.

13) *Th. Goldschmidt* in Essen a. d. R.

Arbeitskräfte: 2 Inhaber, 6 Chemiker, 12 Beamte und 200 Arbeiter.

Die Firma wurde 1847 in Berlin von *Th. Goldschmidt* gegründet und beschäftigte sich mit der Fabrikation von Stärkepräparaten, Metallsalzen, Zinnsalz, Murexid. Durch Aufnahme neuer Artikel — namentlich seit 1882 —, so durch Aufnahme der Fabrikation von Chlorphosphor, der elektrolytischen Zinkgewinnung, dehnte sich das Geschäft rasch aus. Die Fabrik wurde daher in den Jahren 1889 bis 1891 nach Essen verlegt. Zur elektrolytischen Zinngewinnung dienen zwei Dynamomaschinen von 200 HP. Die Firma fabricirt ausser den erwähnten Artikeln noch Zinksalze und phosphorsaures Natron.

Die Firma stellt aus:

Chlorzinn, Zinnsalz, zinnsaures Natron, Natriumphosphat, Chlorzink, Manganchlorür, Phosphorchloride.

Die Verwendung der Präparate wird an einer Reihe von Beispielen demonstrirt.

14) *Haarmann und Reimer* in Holzminden.

Arbeitskräfte: 1 Director, 1 wissenschaftlicher Beirath, 4 Chemiker, 3 Verwaltungsbeamte, 39 Arbeiter.

Betriebsmittel: 2 Dampfkessel mit 234 qm Heizfläche, 4 Dampfmaschinen mit 29 HP und 1 Wasserrad.

Haarmann und Reimer in Holzminden und *de Laire et Cie.* in Paris gebührt — wie *O. N. Witt* hervorhebt — das Verdienst, die Industrie der künstlichen Luxusriechstoffe geschaffen zu haben. Bis vor 1870 waren von Riechsubstanzen dieser Art nur Nitrobenzol und die Fettsäureester bekannt und dargestellt worden, Stoffe, die indessen nicht die Feinheit des Duftes derjenigen Stoffe besassen, welche sie vertreten sollten. Erst nachdem die künstliche Darstellung des Vanillins *Tiemann* und *Haarmann* gelungen war und dieser Körper seit 1874 in der von *W. Haarmann* erbauten Fabrik in Holzminden fabricirt wurde, kann man von einer eigentlichen Riechstoffabrikation auf chemischem

Digitized by Google

Wege sprechen. Die Fabrik stellte fast 4 Jahre lang nur Vanillin her, 1878 wurde dann die fabrikmässige Darstellung von Heliotropin und Cumarin aufgenommen. Daran schloss sich die Fabrikation von Riechstoffen aller Art. Die Ausarbeitung der Darstellung des Vanillins erfolgte durch *Tiemann*, *Haarmann* und *Reimer*, diejenige des Heliotropins und Cumarins durch *C. Köhler*; die Bereitungsweise von Terpineol arbeitete 1889 *P. Krüger* aus, diejenige von Linalool und Linaloolacetat *F. W. Semmler*.

Die Firma stellt aus:

Vanillin, Methylvanillin, Glycovanillin, Vanillinsäure, Coniferin, Protocatechusäure, Veratrumsäure, Brenzcatechin, p-Oxybenzaldehyd, Cumarin, Cumarsäure, Heliotropin, Anissäure, Piperin, Piperinsäure, Piperonylsäure, Homopiperonylsäure, Zimmtsäure, Zimmtsäuremethyläther, Terpinhydrat, Terpineol, Benzophenon, Acetophenon, Eugenol, Isoeugenol, Linalool, essigsaures Linalool.

15) *E. de Haën*, Chemische Fabrik List vor Hannover.

Arbeitskräfte: 1 Inhaber, 16 Chemiker, 45 Beamte und 350 Arbeiter.

Betriebsmittel: 7 Dampfkessel mit 650 qm Heizfläche, 16 Dampfmaschinen mit 150 HP.

Die Firma wurde 1861 von *E. de Haën* gegründet, sie stellt chemische Präparate, pharmaceutische und technische Substanzen in ausserordentlich grosser Mannigfaltigkeit dar. Die Firma hat viele Stoffe zuerst fabricirt und auf den Markt gebracht. Eine gegenwärtige Neuheit sind die Doppelsalze des Fluorantimons mit Alkalisulfaten bezieh. -chloriden, welche an Stelle von Brechweinstein verwendet werden können.

Die Fabrik stellt einige Hundert hervorragend schöne und theilweise sehr seltene Stoffe aus.

16) *Heine und Co.* in Leipzig.

Arbeitskräfte: 4 Inhaber, 40 Arbeiter, 6 Reisende und 93 Agenten.

Betriebskräfte: 3 Dampfkessel mit 200 HP und 2 Dampfkessel mit 56 HP.

Productionswerth: 600000 bis 700000 M. jährlich.

Die Firma verarbeitet: Blätter, Blüthen, Harze, Hölzer, Rinden, Samen, Wurzeln und bereitet daraus mittels verschiedener Verfahren, namentlich durch Destillation mit Dampf: ätherische Oele, Quintessenzen aus ätherischen Oelen, künstliche Ersatzmittel ätherischer Oele, Fruchtäther, Essenzen, dann auch synthetische Riechstoffe. Die Abfallproducte (extrahirte Späne und andere Pflanzentheile) kommen der Landwirthschaft zu Gute. Das Geschäft wurde 1853 durch *C. Heine* und *E. Sachsse* gegründet und die Firma *G. E. Sachsse und Co.* benannt, 1859 traten an Stelle *Sachsse's O. Steche* und *J. Becker* ein und die Firma wurde unter dem heutigen Namen weitergeführt. Die Theilhaber *Becker* und *Heine* wurden später durch *T. Habenicht*, *A.* und *H. Steche* ersetzt.

Die Firma stellt aus:

a) Aetherische Oele.

b) Chemisch reine Stoffe: Carnol, Anethol, Geraniol, Linalool und Thymol.

c) Synthetische Präparate: Anisaldehyd, Citral, Cumarin, Heliotropin, Senföl, Tannaceton, Terpineol, Wintergrünöl.

17) *Dr. F. von Heyden Nachfolger* in Radebeul bei Dresden.

Die Firma wurde 1874 von *F. v. Heyden* gegründet und befasste sich mit der Fabrikation von Salicylsäure nach dem Verfahren von *H. Kolbe*. Von besonderer Wichtigkeit für die Fabrik wurde das *R. Schmitt*'sche Verfahren der Darstellung aromatischer Oxycarbonsäuren durch Carbonatisirung von Alkaliphenolaten unter Druck mit Kohlensäure. Wichtig war ferner die Einführung der von *M. v. Nencki* entdeckten Salicylsäurephenoläther, der Salole in den Betrieb. In der Fabrik selbst wurden entdeckt: Solutol, Solveol, Guajacol, Creosotcarbonat durch *R. Seifert*. Synthetische Methoden zur Darstellung von Pyrocatechusäure, Brenzcatechin, Monomethylbrenzcatechin fand *Hähle* auf.

Die Firma hat ausser den bereits genannten noch nachfolgende Substanzen in den Handel eingeführt:

Salicylsäure und deren Salze, die Cresotinsäuren, Oxynaphtoësäuren, Paraoxybenzoësäure, Salol, Letol, Cresalol, Benzonaphtol, Oleocreosol, Solveol, Solutol, Sucrol, Wismuthphenolate, Salicylamid und Dithion.

Die Firma stellt aus:

Salol, Cresalol, Guajacolsalol, Benzonaphtol, Betol, Wismuthnaphtol, -phenol, Sucrol, Tribromphenolwismuth, m- und o-Cresolwismuth, o-Cresol, m-Cresol, p-Cresol, Camphorsalol, p-Oxybenzoësäure, Salicylsäure, o-, p- und m-Cresotinsäure, α-Oxyuritinsäure, α-Oxynaphtoësäure, β-Oxynaphtoësäure, Euphorin, Pyrocatechin, Natrium-, Lithiumsalicylat, Wismuthbenzoat, Dithion, Salicylamid, Guajacol, Guajacolcarbonat, Solutol, Creosotcarbonat, o-Cresolcarbonat, Guajacolphosphat, p-Cresolcarbonat, Protocatechusäure, gebromte und gechlorte p-Oxybenzoësäure, Phenol.

18) *Em. Kern* in Edenkoben.

Die 1835 gegründete Fabrik fabricirt Tierra di vino, Weinstein, Cremor tartari und Seignettesalz.

Ausgestellt sind: Weinsteinpräparate.

19) *Knoll und Co.* in Ludwigshafen a. Rh.

Die 1886 gegründete Firma erzeugt Alkaloide, Glycoside, Salicylsäure und deren Salze, Salol (nach einem von *P. Ernert* erfundenen Verfahren), *v. Schröder*'sches Diuretin und Styracol.

Die Firma stellt aus:

Carbolsäure, Salicylsäure, Antifebrin, Apomorphinchlorhydrat, Bromoform, Cocaïn, Codeïn und dessen Salze, Coffeïn, Diuretin, Lithiumbenzoat, -carbonat, -citrat, -salicylat, Morphin und dessen Salze, Salicylsäure und Salze, Phenacetin, Salol, Theobromin, Styracol.

20) *D. H. Koenig und Co.* in Leipzig.

Ausstellung von Chemikalien und Reagentien.

21) *Rudolph Koepp und Co.* in Oestrich im Rheingau und Schlierstein a. Rh.

Arbeitskräfte: 3 Theilhaber, 4 Chemiker, 9 Verwaltungsbeamte, 200 Arbeiter.

Betriebsmittel: 7 Dampfkessel von 580 qm Heizfläche, 18 Kraftmaschinen mit 125 HP.

Kohlenverbrauch: 12000 t.

Die Firma wurde 1861 gegründet und befasste sich mit Herstellung von Oxalsäure und Oxalaten, 1888 wurde die Fabrikation von Chrom- und Antimonsalzen, 1891 in Schlierstein diejenige von Flussäure aufgenommen. Die Fabrik war die erste, welche in Deutschland aus Sägemehl Oxalsäure und Oxalate darstellte. Auch Fluorchrom, Doppelantimonchlorid und Antimonsalz hat die Firma zuerst in den Handel (speciell für Färberei- und Druckereizwecke) gebracht.

Digitized by Google

Die Fabrik verarbeitet: Potasche, Schwefelsäure, Kalk, Sägemehl, Antimonerz, Chromerz, Flusspath u. s. w.

Fabricirt und auch ausgestellt werden:

Oxalsäure, oxalsaures Kalium, oxalsaures Ammoniak, oxalsaures Manganoxydul, oxalsaures Antimon, Antimonsalz (47- und 54procentig), Doppelantimonfluorid, Chromfluorid, Flussäure, Chromsulfat, Chromacetat, Chromoxyd, Chromalaun, Natrium- und Ammonfluorid.

22) *E. Merck* in Darmstadt.

Arbeitskräfte: 6 Inhaber, 28 Chemiker, 72 andere Beamte, 450 Arbeiter.

Betriebsmittel: 12 Dampfkessel mit 1000 qm Heizfläche, 11 Kraftmaschinen mit 261 HP.

Die Familie *Merck* befand sich schon seit 1668 im Besitze einer Apotheke. Letzterer ist die Fabrikation pharmaceutischer und chemischer Präparate entwachsen. 1817 begann *Emanuel Merck* mit der Fabrikation pharmaceutischer Präparate im grossen Maasstabe. Er führt die Abscheidung der wirklichen, die Heilwirkung veranlassenden Principien aus den Pflanzentheilen ein und begründete die Fabrikation von Morphium, Santonin, Narcotin und Strychnin. In den 30er Jahren kommt die Bereitung von Codeïn und Narceïn, in den 40er Jahren die von Aconitin, Coniin und Atropin hinzu. Etwas später werden Digitalin, Coffeïn fabrikmässig dargestellt und in den Handel gebracht. Charakteristisch für die Fabrik ist die ausserordentliche Mannigfaltigkeit ihrer Betriebe, aus denen eine grosse Zahl chemischer, technischer und pharmaceutischer Gebrauchspräparate hervorgehen.

Die Firma hat zwei grosse Ausstellungen und demonstrirt an einer Reihe von Präparaten ihre grosse Leistungsfähigkeit und Vielseitigkeit.

23) *Gustav Rhodius* in Burgbrohl.

Arbeitskräfte: 2 Inhaber und 38 Arbeiter.

Betriebsmittel: 1 Dampfkessel mit 20 HP, 2 Dampfmaschinen und 1 Wasserrad.

Die 1867 gegründete Firma raffinirt die Erzeugnisse der chemischen Grossindustrie: calcinirte Soda und Potasche werden durch Umlösen und Behandlung mit reiner Kohlensäure in Bicarbonate bezieh. auch nur in chemisch reine Salze umgewandelt; aus Rohmagnesia werden kohlensaure und gebrannte Magnesia erzeugt.

Die Firma stellt aus:

Natrium- und Kaliumcarbonat, Natrium- und Kaliumbicarbonat, kohlensaure Magnesia und Magnesia usta.

24) *J. D. Riedel* in Berlin und Grünau bei Berlin.

Arbeitskräfte: 2 Inhaber, 10 Chemiker, 150 Droguisten, Apotheker, Kaufleute und Reisende, 200 Arbeiter.

Betriebskräfte: 5 Dampfkessel mit 400 HP, 5 Kraftmaschinen.

Die Firma wurde 1812 von *J. D. Riedel* gegründet und beschäftigte sich mit Herstellung chemischer und pharmaceutischer Präparate. 1826 übernahm *Riedel* für den preussischen Staat die Bereitung von Chinin aus den damals erstmals importirten Chinarinden. 1842 ging das Geschäft auf *G. Riedel* über. Unter ihm erweiterte sich das Geschäft. 1874, 1881 und 1888 mussten tief eingreifende Erweiterungen gemacht werden. Berühmt ist das *Riedel*'sche Insectenpulver geworden. Als besondere Specialität betreibt die Firma in neuerer Zeit die Fabrikation neuer synthetisch gewonnener Arzneimittel, welche zum Theil in den Laboratorien der aufstrebenden Firma erfunden wurden: Jodophenin, Salipyrin, Saliphen, Thiol, Tolypyren, Tolysalol, Dulcin, Chinin, Methylenchlorid, Bromäthyl, Sulfonal, Phenacetin, Tannal, Salumin, Phenosol. Die Leistungen der Firma müssen als sehr hervorragend bezeichnet werden.

Ausgestellt werden:

Guajacol, Eugenol, Salipyrin, Tolypyrin, Tolysalol, Thiol, Phenacetin, Sulfonal, Gaultheriaöl, Diphenetolguanidin und Salze, Jodophenin, Dulcin, Chloralhydrat, Tannin, Gallussäure, Methylenchlorid, Methylal, Chloralchloroform, Amylsulfonal, Eucalyptol, p-Aethoxyantipyrinsalicylat, Amylacetat, Coffeïn, Salumin.

25) *Dr. Schäffer* in Charlottenburg.

Arbeitskräfte: 1 Inhaber, 25 Arbeiter.

Productionswerth: 400 000 M. jährlich.

Die Fabrik arbeitet Charlottenburger Gaswasser und Berliner Gasfabriken-Ammoniakwasser auf und bereitet daraus neben Ammonpräparaten flüssiges NH_3 zur Kälteerzeugung. Ausserdem werden auch andere chemische Präparate: Phosphate u. s. w., dargestellt.

26) *Dr. Theodor Schuchardt* in Görlitz.

Arbeitskräfte: 1 Inhaber, 17 Beamte, 50 Arbeiter.

Die Fabrik wurde 1865 in Muskau von *Th. Schuchardt* gegründet und 1866 nach Görlitz verlegt. Grosse Erweiterungen der Anlage wurden 1876 gemacht. Die Fabrik stellt als Specialität Präparate für wissenschaftlichen, medicinischen und photographischen Gebrauch her. Sie fabricirt ferner Metalloxyde und andere Chemikalien für die Glasindustrie und Keramik, für die Färbereitechnik, ferner reine Aetzalkalien und endlich Plastilina, eine plastische, zum Modelliren dienende Masse. Die Fabrik hat unter anderem zuerst in den Handel gebracht: die Alkalimetalle in Krystallform, die flüssige Legirung von Natrium und Kalium, viele seltene Metalle, Benzonaphtol, Metalloxyde mit exceptionellen Färbeeigenschaften für Glasflüsse, die verschiedensten Sammlungen für wissenschaftlichen Anschauungsunterricht.

Die Firma stellt aus:

Wissenschaftliche Präparate, organische und unorganische, Alkaloide, seltene Metalle, chemisch reine Reagentien, medicinisch-pharmaceutische Präparate, Metalloxyde, Aetzalkalien, wissenschaftliche Anschauungsunterrichtssammlungen (darunter eine Sammlung von Alkaloiden und Glycosiden, von 80 physiologischen Präparaten aus dem Thierreiche, von Theerfarbstoffen, künstlichen Krystallen). Erwähnt seien: Naringin, Hurin, Muscarin, Colchicin, Strophantin, Kawain, Proteacin, Skatol, Cholestrin, Spermin, Purpurin, Phenanthren, Galliumoxyd, Reten, Chromchlorid, Chlorgold, Lanthan, Dydim, Calcium, Barium, Strontium, Mangan, Indium, Gallium, Germanium, Erbium, Thor, Titan, Iridium, Rhodium, Silicium, Bor, Niob, Vanadium, Tellur, Selen, Zircon, Kalium, Natrium, Molybdänsäure, molybdänsaures Ammon, Rhodankalium, Rhodanammonium, Kaliumoxalat, Benzonaphtol, Salicylamid, Kupferoxyd, Eisenoxyd, Chromoxyd, Nickeloxyd, Uranoxyd u. s. w.

27) *G. Siebert* in Hanau.

Ausstellung von 37 verschiedenen Salzen der Platinmetallgruppe (Platin-, Osmium-, Rhodium-, Ruthenium-, Iridiumverbindungen).

28) *H. Thiemann* in Stolp.

Ausstellung von Präparaten für wissenschaftlichen, pharmaceutischen und technischen Gebrauch, z. B. Bern-

Digitized by Google

stein, Bernsteinpräparate, bernsteinsaure Salze, Bernsteinsäureester u. s. w.

29) *Vereinigte Fabriken Zimmer und Co.* in Frankfurt a. M.

Arbeitskräfte: 1 Präsident, 2 Directoren, 4 höhere Beamte, 5 Chemiker, 170 Unterbeamte und Arbeiter.

Geschichtliches: 1806 wurde die Firma *Friedr. Jobst* in Stuttgart gegründet und 1828 mit der Fabrikation von Chinin begonnen, 1838 wurde eine Filiale in Coblenz errichtet, 1864 eine neue Fabrik in Feuerbach bei Stuttgart erbaut, 1868 eine Filiale in Mailand errichtet. 1879 sah sich die Firma veranlasst, eine Chinarindenplantage auf Java anzulegen.

Die Firma vereinigte sich später mit der Firma *C. Zimmer und Co.* in Frankfurt a. M. zu der jetzigen Gesellschaft. Die Firma *Zimmer* hat folgende Geschichte: Sie wurde 1837 von *Conrad Zimmer* in Frankfurt gegründet und nahm 1855 die Fabrikation künstlicher Dünger in Mannheim auf. 1865 gründete *C. Zimmer* eine chemische Fabrik in Börnecke bei Stassfurt, welche später mit den Werken des Grafen *Douglas* zu den *Consolidirten Alkaliwerken Westeregeln* vereinigt wurde. 1876 legte die Firma *Zimmer* eine Chinarindenplantage auf Java an, 1880 wurde die Anilinfarbenfabrikation aufgenommen.

Die *Vereinigten Chininfabriken* verarbeiten Chinarinden, Cocablätter, in Südamerika hergestelltes Rohcocaïn und viele medicinische Droguen auf die verschiedensten Alkaloide: Chinin und Salze, die Nebenalkaloide der Chinarinden, Chinidin (Conchinin), Cinchonidin, Cinchonin, Chinium, Chininperlen, -chokolade und -wein, Berberin, Cocaïn, Cotoin, Paracotoin, Morphium, Codeïn u. s. w., Extracte und Tincturen.

Von *Otto Hesse*, dann auch von *Julius v. Jobst* sind folgende Alkaloide entdeckt worden: Cotoin, Paracotoin, Physostigmin, Aspidospermin, Quebrachin, Protopin und Cryptopin. Um die Ausarbeitung der Alkaloidgewinnungsmethoden haben sich ausser den Herren *J. v. Jobst* und *O. Hesse* die Herren *G. Kerner* und *A. Weller* besondere Verdienste erworben.

Die Firma stellt aus:

Chinin. bisulfuricum, Chinin. ferrocitricum, Chinin. hydrobromicum, Chinin. hydrochloricum, Chinin. salicylicum, Chinin. sulfuricum, Chinin. valerianicum, Cinchonidin. sulfuricum, Cinchonin. hydrochloricum, Cinchonin. sulfuricum, Chinidin. sulfuricum, Cocaïn. hydrochloricum, Cotoin, Paracotoin, Arecolin. hydrobromicum, Benzoylpseudotropeïn. nitricum, Chinin. glycyrrhizinicum, Chinin. hydrochloricum sesquihydratum, Chinin. lacticum, Chinin. metacresotinicum, Chinin.-Hydrochinon. hydrochloricum neutrale, Chinin.-Hydrochinon. sulfuricum acidum, Chinin.-Orcin. sulfuricum neutrale, Chinin.-Phenol. hydrochloricum acidum, Chinin.-Phenol. hydrochloricum neutrale, Chinin.-Phenol. sulfuricum acidum, Chinin.-Phenol. sulfuricum neutrale, Chinin.-Pyrocatechin. sulfuricum acidum, Chinin.-Resorcin. hydrochloricum neutrale, Cinchol, Cinchonidin. semiphenylicum, Cinchonidin. sesquiphenylicum, Cinchonidin.-Phenol. hydrochloricum neutrale, Cinchonidin.-Phenol. sulfuricum neutrale, Cinnamylcocaïn. hydrochloricum, Cinnamylcocaïn. purum, Cocaïn. hydrojodicum, Cocaïn. nitricum, Cupreïn. sulfuricum, Cupreïn.-Pyrocatechin. sulfuricum acidum, Hydrochlorcinchonin. bihydrochloricum, Hydrochlorcinchonin. bihydrojodicum, Hydroconchinin, Hydrocoton (Trimethylphloroglucin), α-Isocinchonin. bihydrojodicum, β-Isocinchonin. hydrochloricum, Palmityl-β-Amyrin.

30) *A. Wassmuth und Co.* in Barmen.

Die Fabrik wurde 1887 gegründet und begann mit der Herstellung des *D. Rüger*'schen Natrium chloroborosum. Ausser jenem Antisepticum bereitet die Fabrik noch eine Anzahl anderer Conservirungsmittel, so den Barmenit, Butyrin u. s. w.

Die Firma stellt diese Substanzen aus.

31) *A. Wassmuth und Co.* in Ottensen.

Arbeitskräfte: 1 Inhaber, 75 Arbeiter.

Die Firma bereitet Apothekerartikel.

Ausgestellt sind: Creolin, Lysol u. s. w.

32) *Friedr. Witte* in Rostock.

Arbeitskräfte: 1 Inhaber, 4 Chemiker, 48 Arbeiter.

Betriebskräfte: 2 Dampfkessel mit 52 HP, 2 Dampfmaschinen mit 20 HP, Drahtseilbahn.

Die Fabrik verarbeitet Droguen, Schweine- und Kälbermagen, Fibrin und Producte der Theerdestillation und erzeugt: Extracte, Benzoësäure und Benzoate, Chrysarobin, Ergotin, Jalappen- und Scammoneumharz, Lamellenpräparate, Eisenpepton und Pepton, Labpulver (1 : 300000), Crotonöl, Muskatöl, Pancreatin, Pepsin[1], reine Xylole und Xylenole und andere wissenschaftliche Präparate. Der jährliche Productionswerth beläuft sich auf 500000 M. Die Firma wurde 1856 von dem Besitzer der Hirsch-Apotheke in Rostock, *Friedrich Witte*, gegründet. Nach dem 1862 erfolgten Verkauf der Apotheke wurde die Fabrik auf einem erworbenen Grundstück neu errichtet und selbständig betrieben. Die Entwickelung war, da kleine Mittel zur Disposition standen, eine langsame. Anfang der 70er Jahre gelang der Firma zuerst die Herstellung eines sehr wirksamen Pepsins und sehr schöner Coffeïnpräparate, wodurch der Ruhm der Firma in weiteren Kreisen bekannt wurde und den Aufschwung der Fabrik veranlassten. Ein Erfolg war auch die Aufnahme der Herstellung eines für die Milchwirthschaft von grösster Bedeutung gewordenen Labpräparates. 1888 errichtete die Firma zur Herstellung wissenschaftlicher Präparate eine zweite Fabrik zu Bramow bei Rostock.

Die Firma stellt aus:

Chemische und pharmaceutische Präparate, Pepsin u. s. w., wissenschaftliche Präparate, dann eine Sammlung von 200 Präparaten der aromatischen Reihe.

Frankreich.

1) *Adrian et Cie.* in Paris.

Ausstellung pharmaceutischer Präparate.

Eisenphosphat, Lithiumcitrat, Cobaltcitrat, Kalksaccharat, Jodkalium, Soda, Bromnatrium, Bromkalium Salmiak, Jodmagnesium, Bromstrontium, Diastase, Pancreatin, Pepsin, Quassin (amorph und cryst.), Apiol, Creosol, Terebin, Terebinsäure, Bichlorhydrat des Terebins, Terebentin von *Berthelot*, Terebinmonohydrat, Terpinylen, Terpinen, Terpineol, Eucalyptol, Guajacol, Benzonaphtol, Dijodthymol (Aristol), Atropin, Chromchlorid, valeriansaures Zink, valeriansaures Ammon, Benzoësäure, Kupferlactat, Calciumpyrophosphat, Calciumbenzoat, Hippursäure, hippursaures

[1] Die Herstellung von Pepsin geschieht wie folgt: Die drüsige Hälfte der Schweinemagenhaut wird abgelöst, in einer Schneidmaschine zerkleinert, kalt mit Wasser ausgelaugt und die Flüssigkeit „osmosirt“. Die Peptone gehen dann durch die Membran, Pepsin dagegen nicht. Die pepsinhaltige Flüssigkeit wird in schwach erwärmten Räumen auf Glasplatten in dünner Schicht gegossen, getrocknet und gemahlen.

Digitized by Google

Calcium, bernsteinsaure Magnesia, Bromstrontium, Cocaïnchlorhydrat, Eserin, Pilocarpinnitrat, Berberin-, Hydrastin-, Cotoin-, Eucalyptol-, Absynthin-, Cytren-, Myrtensalze, Picropodophylin-, Digitalin-, Sparteïn-, Asparagin-, Solanin-, Arbutin-, Cicutin-, Convallamarin-, Strophanin-, Xanthopuccin-, Picrotoxinsalze.

Sehr gute Ausstellung.

2) *Boude et fils* in Marseille.

Ausstellung von Rohschwefel, Schwefel in Stangen, Blöcken, Blumen.

3) *Ch. Buchet, Pharmacie central de France*, in Paris.

Pharmaceutische Präparate.

Salipyrin, Eisenphosphat, Jodquecksilber, Dermatol, Veratrin, Benzoësäurenaphtoläther, Aristol, Jodoform, Emetin, Caseïn, Chrysophansäure, Jodquecksilber, Eisencitrat, Picrotoxin, Wismuthsalicylat, Wismuthsubnitrat, Nicotin, Cicutin, Hypnal (Chloralantipyrin), Milchsäure, Eucalyptol, Bromkalium, Apiol, phosphorsaurer Kalk, Extrait sec d'écorces d'oranges amères, Bromhydrat des Cicutin, Arbutin, Kampfersäure, Erythrin, Jodpiperin, Quassin, Acetanilid, Cocaïn, weinsteinsaures Kali, Chinineisenchlorhydrat und Jodhydrat, salpetersaures Pilocarpin, Natriumeisenpyrophosphat, Asparagin, Atropin, Digitalin, Strychninjodhydrat, Guaranin, Bromkampfer, salzsaures Chinin.

4) *Chassaine et Cie.* in Paris.

Pepton, Pepsin, Diastase, Pancreatin, Calciumbiphosphat.

5) *Darrasse frères et Landrin* in Paris.

Ausstellung pharmaceutischer Präparate:

Brom- und Jodkalium, Menthol, gallussaures Wismuth, Jodoform, Benzoësäurenaphtoläther, Bromkampfer, Kermes, Chrysophansäure, Terpen, Jodthymol, Bromstrontium, salpetersaures Wismuth, Wismuthsubnitrat, Jod. Ferner Apiol, Bromäthyl, Guajacol, Kampfer, Benzaldehyd, Chinin, Eucalyptusöl, Caseïn, Cantharidin, Atropin, Aconitin.

6) *Goignet et Cie.* in Paris-Lyon.

Ausstellung von Phosphorkupfer, Phosphor in Stangen und amorph.

7) *Le Nikel, Soc. anonyme* in Paris, mit Werken in Hâvre, Iserlohn, Birmingham, Glasgow.

Kapital: 12720000 Francs.

Ausstellung von Nickel- und Kobaltsulfat nebst Sammlung von Nickelerzen, Metall und Fabrikaten.

8) *Rigaud et Chapoteau* in Paris.

Ausstellung chemischer und pharmaceutischer Präparate.

Strontiumnitrat, -sulfat, -phosphat, -lactat, -bromid, -jodid, Natriumeisenpyrophosphat, Pepsin.

Alkaloide des Leberthrans:

Amylaminbitartrat, -chlorhydrat, -bromhydrat,
Hydrotoluidinbitartrat,
Oxycollidinchlorhydrat,
Morrhuin und dessen Salze.

Eigenartige Sammlung.

9) *Société du traitement des Quinquinas* in Paris.

Ausstellung von Chinin, Cinchonin und deren Salzen.

a) Chinin, Chininsulfat, -acetat, -valerianat, -lactat, tannat, -benzosulfonat, -tartrat, -formiat, -jodhydrat, -chlorhydrat, -citrat, -succinat, -salicylat, -nitrat, -picrat, -bismuthat;

b) Cinchonin, Cinchoninsulfat, -chlorhydrat, -citrat, -tartrat;

c) Cinchonamin und dessen Chlorhydrat;

d) Cupreïn, Cupreïnsulfat, -tartrat.

Grossbritannien.

1) *Lewis Berger and Sons Ltd.* in London.

Ausstellung von Alaun, Kupfervitriol, gelbem und rothem Blutlaugensalz.

2) *Alfred Bishop and Sons Mfg. chemists* in Specksfield.

Ausstellung von Brausepulverpräparaten.

(Caffeïn-, Lithium-, Glaubersalz-, Magnesia-, Natriumsalicylat-, Phenacetin-, Pepsin-, Strychnin-, Chininpräparate.)

3) *Ness and Co.* in Darlington.

Ausstellung von Thymocresolpräparaten.

4) *Patent Borax Co.* in Birmingham.

Ausstellung von Tinkal, Borax, Borsäure und Borsäurepräparaten.

5) *F. and H. Smith and Co. Mfg. chemists* in London.

Ausstellung von:

Theïn, Lithiumcarbonat, Caffeïn, Salicin, Jalapin, Piperin, Codeïnphosphat, Meconin, Morphinnitrat, -sulfat, Narcotin, Morphintartrat, Meconsäure, Papaverin, Narceïn, Aloin, Ergotin, Scammoni- und Jalapharz.

Ausstellung mit originellen Präparaten.

Japan.

1) *Sumitomo Camphor Refining Co.* in Kobe.

Ausstellung von raffinirtem Kampfer.

2) *Japan Camphor Co.* in Kobe.

Ausstellung von Kampferpräparaten durch *Gribble and Nash* in New York.

3) *H. Kokubu* in Isawambra.

Calomelpräparate in japanesischen Formen.

Russland.

1) *Chemische Fabrik Tentelew* in St. Petersburg.

a) Ausstellung von chemischen Präparaten.

Kupfervitriol, Natriumsulfat, Kaliumsulfat, Eisenvitriol, Ammonsulfat, Thonerdesulfat, Alaun, Thonerdeacetat, Thonerdehydrat, Sodiumaluminat, Eisennitrat, Bleinitrat, Bleisuperoxyd, Chlorzink, Salmiak, Chlorkalk, Ammoniak, Eisenroth.

b) Aether, Chloralhydrat, Chloroform, Tannin.

(Beste russische Sammlung.)

2) *Chemische Fabrik P. K. Oushkoff und Co.* in Moskau.

Fabrik 1850 gegründet.

Ausstellung chemischer Präparate.

Natriumsulfat, Thonerdesulfat, Alaun, Eisensulfat, Kupfersulfat, Natronhydrat, Natrium- und Kaliumbichromat, Chromalaun, chromsaures Natron.

3) *Gebrüder Bröemme* in St. Petersburg.

Buttersäureisobutylester, Buttersäureäthylester, Essigsäureisobutylester, Salicylsäuremethylester.

4) *A. Köhler und Co.* in Moskau.

Ausstellung chemischer und pharmaceutischer Präparate.

Schwefelsäure, Salzsäure, Kaliumsulfat, Kupfersulfat, Eisenvitriol, Kaliumoxalat, Oxalsäure, Natriumnitrat, Silbernitrat, Kali- und Natroncarbonat, weinsaures Kali und Natron, Kali, Bleiacetat, pyrophosphorsaures Natron, Natriumacetat, Natriumbenzoat, Chlorkalium, Bromnatrium, Zinksulfat, Quecksilberchlorid, Hydrargyrum amidato-bichloratum, Magnesiumcitrat, Natriumsulfat, Zinkacetat, Wis-

Digitized by Google

muthsalicylat, Quecksilberoxyd, Quecksilberjodid, Chinin- und Coffeïnsalze, Terpen, Acetanilid.

5) *Chemische Fabrik A. Reinhertz* in St. Petersburg.

Chemische und pharmaceutische Präparate.

6) *Alexander Pöhl* in St. Petersburg.

Stellt chemische Präparate aus.

(Fortsetzung folgt.)

Feuergefährliche Wärmeschutzmasse.

Allen Feuerwehren und allen Fabrikanten, welche Dampfkessel im Betriebe haben, kann folgender Vorfall, der sich jüngst bei *Zische und Söhne* in Schönbach bei Löbau ereignete, zur Warnung dienen. Zur Isolirung von Dampfkesseln u. s. w. werden neuerdings Isolirsteine aus Korkabfällen, Papiermasse und Asbest hergestellt, in den Handel gebracht und angewandt. Dieselben werden durch eine mörtelähnliche Masse zu einem Ganzen verbunden, während vorher schon dieser Mörtel 1 cm dick auf die Kesselwandung im heissen Zustande aufgetragen worden ist. Diese Isolirungsart war im vorliegenden Falle bei einem neugelegten Doppelkessel angewandt und der Kessel etwa 14 Tage im Betrieb, als 1 Stunde nach Schluss des Betriebes ein entstehender Brand im Kesselhaus gemeldet wurde. Die Untersuchung ergab, dass die Isolirsteine durch die nach dem Schliessen des Essenschiebers entstandene stärkere Hitze zum Glimmen gebracht worden waren und einen solchen Qualm entwickelten, dass der Brandherd sehr schwer zugänglich war. Bespritzen der Isolirschicht nutzte nichts und mussten die Ziegel heruntergerissen und einzeln abgelöscht werden, was auch noch schwierig war; denn selbst nach längerem Hineinhalten in Wasserbottiche fingen die Ziegel wieder an zu glimmen. Diese Isolirschicht ist sehr schwer zu löschen und ist bei Anwendung dieser Isolirsteine aus Asbest, Korkstücken und Papiermasse die grösste Vorsicht anzuempfehlen. (*Zeitschrift des Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine*, Nr. 20, vom 15. October 1893.)

Die amerikanische Schienenproduction.

Vor etwa 20 Jahren betrug die Gesammtmenge der in Nordamerika erzeugten Walzwerksproducte rund 2 000 000 t; hiervon entfiel ungefähr die Hälfte auf Eisenbahnschienen, von denen ungefähr fünf Sechstel aus Schweisseisen hergestellt wurden. 10 Jahre später war das Verhältniss genau umgekehrt, und im J. 1883 wurden sogar 20mal mehr Stahlschienen als Eisenschienen erzeugt. Der Preis der ersteren, der im J. 1873 108 $ für die Tonne betrug, ist in den 80er Jahren auf 30 $ gesunken.

Eine Vorstellung von der gegenwärtigen Leistungsfähigkeit der nordamerikanischen Schienenwerke erhält man aus nachfolgenden, dem von der *Iron and Steel Association* veröffentlichten „Directory" entnommenen Zahlen:

	Jährliche Leistungsfähigkeit
Illinois Steel Comp. (4 Werke)	925 000 Grosst.
Carnegie Steel Comp. (2 Werke)	590 000 „
Pa. Steel Comp.: Md. Steel Comp. (2 Werke)	445 000 „
Lackawanna Iron and Steel Comp. (2 Werke)	445 000 „
Bethlehem Iron Comp.	200 000 „
Cambria Iron Comp.	200 000 „

Neben den genannten grossen Anlagen gibt es noch Schienenwerke in Troy (Cleveland), Springfield (Illinois) und Puello (Colo.), deren Leistungsfähigkeit zusammen genommen über 420 000 Grosst. beträgt. Wenn man daher Betriebsunfälle, Reparaturen, Arbeiterausstände u. s. w. in Berücksichtigung zieht, so kann man die jährliche Leistungsfähigkeit aller nordamerikanischen Schienenwerke zu 3 000 000 Grosst. annehmen. Wie stellt sich nun der Schienenverbrauch dem gegenüber?

Der grösste Verbrauch an Schienen fand in Amerika im J. 1887 statt; er betrug damals 2 277 000 t. Diese Zahl wurde seither nicht mehr erreicht, indem der durchschnittliche Verbrauch der letzten 5 Jahre sich nur auf rund 1 500 000 t stellte. Auch durch den steigenden Verbrauch an Schienen für elektrische Eisenbahnen wird an diesem Verhältniss nicht viel geändert, da einzelne Werke die Herstellung von Strassenbahnschienen als Specialität betreiben und deren Production in obigen Ziffern nicht einbegriffen ist.

Die Thatsache, dass einerseits die Leistungsfähigkeit der Werke viel grösser ist als der jährliche Verbrauch, und dass andererseits Stahlschienen zu einem Preise verkauft werden, welcher niedriger ist als der aller übrigen Walzwerkserzeugnisse, erscheint höchst bemerkenswerth. (*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, 1893 Nr. 42.)

Windräder als Betriebsmotoren für kleinere elektrische Anlagen.

Windräder sind zu genanntem Zweck bisher wenig in Gebrauch gekommen, obwohl sie insbesondere für alleinstehende Landhäuser vortheilhafte Verwendung finden dürften. *Lumière Électrique* gibt über eine solche Anlage für die Villa eines Herrn *de Rufz* zu Saint-Lunaire folgende Angaben. Die Anlage besteht aus einem Windmotor System *Eclipse* von 3,4 m Durchmesser, der auf einen viereckigen gemauerten Thurm in einer Höhe von 10 m über dem Boden aufgestellt ist. Seine Geschwindigkeit beträgt 25 Umdrehungen in der Minute bei einem Winde von 6 m in der Secunde. Die Transmission geschieht durch Zahnradübersetzung und Riemenantrieb der Dynamo, welche 25 Volt und 20 Amp. gibt bei 350 Umgängen in der Minute. Ein Centrifugalregulator bethätigt einen Ein- und Ausschalter, welcher 3, 6, 9 oder 12 Sammelbatterien ein- oder ausschaltet, je nach der dem Windmotor vom Winde ertheilten Geschwindigkeit. Die Sammelbatterie ist in Gruppen von je 3 Zellen angeordnet, und eine besondere Schaltvorrichtung gestattet, diese Gruppen derart in den Stromkreis einzuschalten, dass sie sich alle in gleicher Weise laden. Eine von einem Elektromotor betriebene Pumpe hebt das Wasser in einen auf dem Dache des Hauses befindlichen Behälter, von wo es nach den einzelnen Zimmern vertheilt wird. Die Beleuchtung umfasst etwa 25 Lampen. (*Elektrotechnische Zeitschrift*, 1893 S. 606.)

F. R. Colvin's Telephonschaltung.

Anstatt der sonst üblichen Schaltung des Telephons und des Weckers in den Theilnehmerstellen eines Telephons, bei welcher der Hebel des selbsthätigen Umschalters beim angehängten Telephon den Wecker, beim Abnehmen des Telephons vom Haken dagegen das Telephon selbsthätig einschaltet, hat *F. R. Colvin* in New York unterm 29. August ein Patent auf eine einfache Einschaltungsweise des Telephons erlangt. Nach dem New Yorker *Electrical Engineer*, 1893 Bd. 16 S. 271, benutzt er nämlich den Metallring, woran das Telephon während seiner Nichtbenutzung an dem Haken aufgehängt wird, und den Haken zur Herstellung eines Kurzschlusses für den Geber und Empfänger. Diese Apparate werden demnach unmittelbar beim Abnehmen des Empfängers vom Haken in die Leitung eingeschaltet.

F. W. Davenport's Glühlampenträger.

Einen sehr einfachen Träger für Glühlampen, welche dieselben an Schreibtischen, Lesepulten u. s. w. in ziemlich alle möglichen Lagen zu bringen gestattet, hat *F. W. Davenport* in Providence, R. I., angegeben. Nach dem New Yorker *Electrical Engineer*, 1893 Bd. 16 * S. 294, wird eine steife, spiralförmig gewickelte Drahtrolle von entsprechender Länge mit einer Fussplatte aufrecht auf den Tisch geschraubt. An ihrem oberen Ende ist ein Halter in die Rolle eingesteckt und mittels einer Schraube befestigt, welcher den um einen wagerechten Stift drehbaren Lampensockel trägt; am Halter ist noch eine Schnur befestigt, welche unten mit einem die Rolle umgebenden Ringe versehen ist. Die den Strom zuführenden Drähte gehen in der Rolle empor. Wird die Rolle seitwärts gebogen, um die Lampe in eine tiefere Stellung zu bringen, so gleitet der Ring an der Rolle nach unten und wird beim Loslassen von der Rolle schräg gezogen, so dass er sich an ihr festklemmt und sie in ihrer Stellung erhält; dabei kann die Lampe um den Stift gedreht und in jede beliebige Lage gebracht werden. Lüftet man den Ring, so streckt sich die Rolle zufolge ihrer Steifheit und stellt sich wieder aufrecht.

Speicherzellen-Elektroden mit Bleistaubfüllung.

Nachdem die *Elektricitäts-Gesellschaft Gelnhausen* das D.R.P. Nr. 70348 erworben hat, durch welches das Verfahren, aus metallischem Blei auf mechanischem Wege Bleistaub herzustellen, geschützt wird, benutzt sie den Bleistaub mit dem besten Erfolg als Füllmasse der negativen Elektrode in ihren de Khotinsky-Speicherzellen. Der Anwendung dieses Bleistaubes als ausschliessliche Füllmasse auch für die positive Elektrode stellte sich aber das Hinderniss in den Weg, dass metallisches Blei, also auch der daraus hergestellte Bleistaub, bei der Ueberführung in Superoxyd durch die Einwirkung des elektrischen Stromes in verdünnter Schwefelsäure, eine so bedeutende Ausdehnung des Volumens erfährt, dass der dadurch entstehende Druck auf die Wände des Elektrodenträgers aus Blei die Form desselben verunstaltet, das Herausfallen der wirksamen Füllmasse veranlasst und dadurch die Zelle unbrauchbar macht.

Es ist indess gelungen, dieses Hinderniss gänzlich zu beseitigen, indem die Gesellschaft dem Bleistaube solche Körper beimischt, welche sich bei der Arbeit der Zelle durchaus neutral verhalten, hingegen von porösem Bau und so nachgiebig sind,

Digitized by Google

dass sie für die stattfindende Ausdehnung des Volumens des Bleistaubes bei seiner Ueberführung in Superoxyd den nöthigen Raum gewähren, so dass kein nachtheiliger Druck mehr auf die Wände des Elektrodenträgers stattfinden kann. Ausserdem tritt in der Zelle zwischen dem Gemenge eine kittähnliche Verbindung ein, welche der Füllmasse eine auffallende Festigkeit verleiht und das Abbröckeln derselben verhindert.

Nunmehr benutzt die Gesellschaft dieses Gemenge ihres Bleistaubes als Füllmasse sowohl für die positiven Elektroden, als auch für die negativen Elektroden, indem sie auch ferner als Elektrodenträger die durchaus bewährten Gerippe aus gepresstem Blei verwendet, welche durch das D. R. P. Kl. 21 Nr. 35 396 vom 18. Juli 1885 geschützt sind.

Während die negative Elektrode in der neuen Zelle gar keiner „Formirung" bedarf, vollzieht sich in der positiven Elektrode die Ueberführung des metallischen Bleistaubes in Superoxyd, in Folge des bedeutend grösseren Leitungsvermögens des metallischen Bleies gegenüber dem der Bleisalze, in überaus leichter und rascher Weise. Die hochgradige Porosität in beiden Elektroden steigert in auffallender Weise die Ausnutzung der wirksamen Masse gegenüber denjenigen Zellen, deren Elektroden mit Bleioxyden gefüllt sind. Bei gleicher Capacität ist die neue Bleistaubzelle viel leichter im Gewicht als Zellen, welche aus Bleioxyden hergestellt sind, und seine Capacität für 1 k Elektrode ist höher als bei letzteren. Die chemische und physikalische Beschaffenheit der neuen Bleistaubzelle bedingt eine längere Dauer desselben, als von Zellen aus Bleioxyden hergestellt. Die Fabrikation der neuen Bleistaubzelle ist weniger kostspielig als die Fabrikation von Bleioxydzellen, in Folge dessen die Verkaufspreise niedriger gestellt werden können.

J. W. Clark's eisschneidendes Rädchen an den Stromzuleitern elektrischer Locomotiven.

Um im Winter die oberirdischen Zuleitungsdrähte elektrischer Bahnen von Eis und Hagel freizuhalten, bringt *John W. Clark* in Menands, N. Y., ein eigenthümliches Rädchen in Vorschlag, das an dem Stromzuleiter der Locomotive anzubringen ist. Nach dem New Yorker *Electrical Engineer*, 1893 Bd. 16 * S. 244, wird das Rädchen entweder aus dem Ganzen oder aus zwei an einander zu legenden Scheiben hergestellt, in welchen auf der Innenfläche Speichen gebildet sind durch radiale Oeffnungen, welche in die Scheiben und bis zu einer gewissen Tiefe auch in die Mantelfläche der Naben eingearbeitet ist; so sind auf dem Grunde der Nuth des Rädchens eine Reihe von eisbrechenden Grathen gebildet. Die Nuth ist bloss so gross, dass sie eng an den Leitungsdraht passt. Die scharfen Seiten der Speichen aber brechen das Eis zum Theil schon, bevor der Draht mit dem Rädchen in Berührung kommt.

Bücher-Anzeigen.

Handbuch der mechanischen Technologie von K. *Karmarsch*. II. Band. **Die Bearbeitung der Metalle, der Hölzer, des Hornes, der Steine, Glas und Thonwaaren** von *Hermann Fischer*. Mit 272 Textfiguren. Leipzig. Baumgärtner's Verlag. 932 S. 20 M.

Der II. Band liegt seit einiger Zeit abgeschlossen vor. Während der I. Band (vgl. 1889 272 96) die allgemeine mechanische Technologie („Allgemeine Aufbereitung") enthält, beginnt der vorliegende Theil die *specielle* oder *begrenzte Aufbereitungskunde* und behandelt die Bearbeitung der im Titel genannten Stoffe. Im ersten Abschnitt, der durch das Eisen eröffnet wird, wird die Darstellung der Metalle und Metallegirungen gelehrt, soweit sie als Rohmaterial für die weitere Verarbeitung dienen. Der zweite Abschnitt handelt über die Darstellung roher Gestalten aus Metall mittels Giessen (Eisen-, Stahl-, Messing-, Bronze-, Zink-, Blei-, Zinn-, Silber- und Goldgiesserei), sowie die Galvanoplastik; ferner das Schmieden und Walzen, wobei der Herstellung von Draht, Streifen und Röhren eine besondere Abtheilung gewidmet ist. Der dritte Abschnitt bringt die fernere Ausarbeitung der Metallgegenstände und begreift das weite Kapitel der Werkzeugmaschinen in sich. Der vierte Abschnitt, der die Zusammenfügungen und Verbindungen der Metallgegenstände enthält, bespricht das Falzen, Nieten, Einsprengen, Schweissen, Löthen, Verkitten. Der fünfte Abschnitt handelt von dem Zurichten der Oberflächen metallener Gegenstände auf chemischem und mechanischem Wege und durch Bedecken mit anderen Stoffen. Der sechste Abschnitt enthält die Beschreibung der zur Erzeugung einiger Metallwaaren gebräuchlichen Gesammtarbeitsverfahren (Nägel, Holzschrauben, Nadeln, Ketten, Sägen, Schneidwaaren, Feilen, Kantillen, plattirte und Bronzewaaren, Gold- und Silberarbeiten, Stahlschmuck, Münzen, Kleiderknöpfe, Feuergewehre). Der erste Theil schliesst mit einem alphabetischen Sachregister. Der zweite Theil, die Bearbeitung der Hölzer, verbreitet sich über die Eigenschaften des Holzes, die Vorbearbeitung bezieh. Zerlegung der Stämme (Sägewerke), die Ausarbeitung des Holzes (Schneid-, Hobel-, Biegevorrichtungen), Vereinigung oder Zusammenfügen der Holzarbeiten (Leimen, Kitten, Nageln, Verschrauben, constructive Holzverbindungen), Vollendungsarbeiten (Abziehen, Schleifen, Beizen und Färben, Brennen, Poliren, Oeltränken, Anstreichen, Bronziren, Firnissen u. dgl., Fourniren), Verfertigung besonderer Holzgegenstände (Böttcherei, Wagner-, Drechsler-, Bildhauerarbeiten, Holzschnitte, Korbmacherarbeiten), Hornarbeiten. Auch zu diesem Theile gehört ein besonderes Sachregister. Auf die nähere Angabe des Inhaltes des dritten Theiles: der Verarbeitung der Gesteine, Verfertigung der Glas- und Thonwaaren, wollen wir hier verzichten.

Der II. Band zeigt sich als eine wohlangeordnete, sorgfältig durchgearbeitete und mit guten Abbildungen versehene Technologie, die für die Einführung in dieses weite Gebiet aufs wärmste empfohlen werden kann. Bei den zahlreichen Quellenangaben ist unser Journal aufs reichlichste bedacht worden.

Der III. Band, der in den bis jetzt erschienenen Lieferungen die Technologie der Fasern (Spinnerei) enthält, hat einen vorzüglichen Bearbeiter in der Person des Prof. *Ernst Müller* in Hannover gefunden und wird hinter seinen beiden Vorgängern sicher nicht zurückstehen, wofür schon der gute Anfang bürgt. Nach Schluss dieses Bandes werden wir auf denselben zurückkommen.

Kleyer's **Encyclopädie der gesammten mathematischen, technischen und exacten Naturwissenschaften.**

Lehrbuch der planimetrischen Constructionsaufgaben gelöst durch geometrische Analysis. 3. Theil: **Verwandlungs- und Theilungsaufgaben, sowie Aufgaben über ein- und umbeschriebene Figuren.** Nach System Kleyer bearbeitet von *E. R. Müller*. Stuttgart. Jul. Maier. 86 S. 2 M.

Der vorliegende Theil behandelt Aufgaben, die für die praktische Verwendung von Wichtigkeit sind. In den Andeutungen zur Lösung der gestellten Aufgaben scheint uns das richtige Maass getroffen zu sein, so dass wir das Werk für das Selbststudium strebsamen Schülern bestens empfehlen können.

Gypsabgüsse, Stuckarbeiten und künstlicher Marmor, ihre Herstellung und Färbung. Ein Handbuch für die Gyps verarbeitenden Gewerbe und Industrien unter besonderer Berücksichtigung für die Gewerbe der Gypsfigurengiesser, Stukkateure, Modelleure, Vergolder, Anstreicher u. s. w., sowie auch für Künstler und Architekten von *Ludwig Bernhard*. Verlag von H. Bechhold. Frankfurt a. M. 92 S. 2 M.

Das Werkchen behandelt den Gyps bezüglich seines Vorkommens, seiner Zubereitung und seiner Eigenschaften für die Gypsgiesserei, die Art der Modelle, der Formen und die besonderen Eigenthümlichkeiten, das Härten, die Ausführung von Imitationen anderer Materialien, das Färben, Bronziren, Vergolden u. s. w.; den abwaschbaren Gypsgüssen, dem künstlichen Marmor und Stuck ist ebenfalls eingehende Beachtung geschenkt.

Eingesandt.

Die *Direction der Allgemeinen Landesausstellung im J. 1894 in Lemberg* theilt uns mit, dass am genannten Orte eine Ausstellung von speciellen Arbeitsmaschinen und Kleinmotoren stattfinden soll. Näheres ist durch die Direction zu erfahren.

Auf Veranlassung und unter Mitwirkung des *Kopenhagener Patentbureau* beabsichtigt der *Industriverein* in Kopenhagen eine *Specialausstellung von solchen neuen Erfindungen* zu veranstalten, welche voraussichtlich in *Dänemark*, *Norwegen* und *Schweden* Verwendung finden könnten. Wegen näherer Mittheilungen wende man sich an *Kjöbenhavn's Patentbureau*, Vimmelskaftet 48, Kopenhagen, K., Dänemark.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

Digitized by Google

DINGLERS

POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 74. Bd. 290, Heft 8. Stuttgart, 24. November 1893.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart.

Neue Holzbearbeitungsmaschinen und Werkzeuge.

(Fortsetzung des Berichtes S. 100 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Maschinen für Räderfabrikation.

Nabenbohrmaschine von *E. Uhlmann* in Freudenthal, Württemberg (*D. R. P. Nr. 66993 vom 20. November 1891).

Alle Theile sind an der hohlen, mit durchbrochener Wand versehenen Säule *A* (Fig. 32) bezieh. an deren Scheibe *D* montirt. In der Achsenrichtung der Säule liegt die Bohrspindel *B*, deren Drehling mit *C* bezeichnet ist. Das Bohrmesser s_1 ist in der gewöhnlichen Weise in einem Querschlitz des Spindelendes verstellbar festgelegt. Die Scheibe *D* ist an ihrer Unterfläche als Gewindescheibe ausgebildet in der Weise, dass die drei Klemmbacken *kkk*, welche sich in dem anschliessenden dreifachen Nabenkreuz *E* central führen, bewegen kann. Es sind einige angebohrte Socken *n* am Umfang der Gewindescheibe *D* angebracht, so dass die Kraftwirkung behufs Festklemmung der Maschine auf die auszubohrende Nabe durch Drehen an einer eingesteckten Hebelstange *h* vermehrt werden kann.

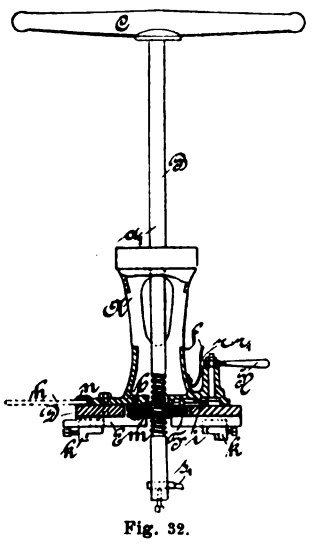


Fig. 32.
Nabenbohrmaschine von Uhlmann.

Die Bohrspindel *B* führt sich im Kopf und am Fuss der Säule *A*, und zwar oben im verstellbaren Führungslager, welches in einem Schlitz der Drehscheibe a_1 liegt, und unten in der zweitheiligen Bohrspindelmutter *m*. Das obere Lager greift mit einem Ansatz in eine Längsnuth der Spindel, so dass beim Umdrehen des Drehlings *C* die Drehscheibe a_1 mitgenommen wird.

Beide Muttertheile *m* sind nach Art eines Kugellagers in einen stopfbüchsenartigen Flansch eingebettet, der aus zwei um Bolzen *b* scharnierförmig aufklappbaren Theilen besteht. Die Beweglichkeit der Mutter *m* wird dadurch erzielt, dass jede Mutterhälfte mit zwei Stiften bezieh. Stiftschrauben in axialen Längsschlitzen der Gelenktheile eingreifen. Diese Gelenktheile können mittels eines Handhebels *H*, Excenterstiftes *i* und einer Schubcoulisse *F* bethätigt werden.

Für cylindrische Ausbohrung der Radnaben fällt die Spindelachse mit der Achse der Säule *A* zusammen, während beim Konischbohren die Spindel aus der Mitte gerückt und wieder festgelegt wird, wonach sich die Mutter *m* in ihrer Kugellagerung entsprechend einstellt.

Während also bei den bisher gebräuchlichen Nabenbohrmaschinen die geschlossene (aus einem Stück bestehende) Spindelmutter so weit gemacht werden musste, dass die Spindel zum Konischbohren auch eine geneigte Lage einnehmen konnte, hierdurch aber der Uebelstand eintrat, dass in Folge des entstehenden Spielraumes keine richtige konische Bohrung, noch viel weniger eine präcise cylindrische Bohrung gemacht werden konnte, ist in vorliegender Construction dieser Nachtheil beseitigt.

Die zweigetheilte Mutter *m* schliesst sich hier bei jeder Lage der Bohrspindel an dieselbe fest an und kann in Folge Kugeleinlagerung derselben frei folgen.

Das Ein- wie Ausschalten der Bohrspindel ist schnell und leicht durch einfache Drehung des Handhebels *H* zu ermöglichen, so dass nur während der eigentlichen Arbeitsthätigkeit des Bohrers die Spindel in der Mutter ruht bezieh. sich bewegt. Demnach braucht das für eine bestimmte Bohrung festgestellte Messer beim Herausnehmen der Spindel nicht vorher entfernt zu werden, wodurch nicht nur die Naben, welche nach einander ausgebohrt werden, die genau gleiche Weite bekommen, sondern auch eine bedeutende Zeitersparniss erzielt wird.

In der Nabe des Hebels *H* sind Rasten $r\,r_1$ eingeschlitzt, in welche eine Feder *f* einklinken kann und sonach den Mechanismus in gewünschter Lage hält.

Nabenbohrmaschine von *C. Weitmann* und *A. Linsenmayer* in Stuttgart (*D. R. P. Nr. 65044 vom 1. April 1892), Fig. 33.

Der Aufspannung des zu bohrenden Rades dient die am Spindelstock *a* angegossene, concentrisch zur Spindel abgedrehte, glockenartige Verlängerung a_1. Dieselbe trägt den Centrirapparat, bestehend aus dem Reifen *b*, dem Gewindering *c* und den drei Kloben *d*, welche die Radnabe centriren. Ferner sitzt auf a_1 der Reifen *e* mit drei radialen Armen *f*, an welchen der Radkranz, durch Schraubzwingen *g* angezogen, plan gerichtet wird.

Im Spindelstock *a* ist die Hohlspindel *h* gelagert und empfängt den Antrieb vom Vorgelege *i*. Dieses Vorgelege *i* dient ausserdem noch dem unten beschriebenen Vorschub der Bohrstange. Die Hohlspindel *h* trägt die Backen *k* und *l* zur Aufnahme der Bohrstange *m*, welche, mittels Nuth und Feder in *l* geführt, der Drehung der Spindel folgt, aber axial verschiebbar ist.

Backe *k* ist um Zapfen k_1 etwas beweglich, während *l* radial verschoben und festgestellt wird, so dass die Bohrstange zwei mit ihrer Spitze in k_1 auf einander stehende Kegel beschreibt und das Messer *n* dementsprechend die Nadnabe konisch ausbohrt, wenn die Bohrstange mit dem Umlaufe zugleich axial verschoben wird.

Dieses geschieht selbsthätig durch folgende Einrich-

Digitized by Google

tung: Die Mutterscheibe *o*, deren auslösbare Mutterhälften *p* in das Gewinde der Bohrstange eingreifen, ist an die Backe *l* frei drehbar angehängt. Um nun Vorschub (in der Zeichnung nach links gerichtet) der Bohrstange zu bewirken, muss sich Scheibe *o* relativ zur Spindel *h* bezieh. zur Bohrstange *m* drehen, oder speciell für die in der Zeichnung gewählten Verhältnisse muss sie langsamer umlaufen als diese. Zu diesem Zwecke wird diese Scheibe *o* durch einen Schnurtrieb vom Vorgelege *i* angetrieben, welch letzteres auch die Spindel *h* antreibt.

Die treibende Stufenschnurrolle *q* hat zwei Läufe für zwei verschiedene Vorschubgeschwindigkeiten. Die Schnur *s* geht von *q* zur Scheibe *o* und behufs genügender Adhäsion einmal um diese herum, dann über die *q* diametral gegenüberliegende Leitrolle *r* und wieder über *o* nach *q* zurück. In dieser so gebildeten Schnurschleife *s* bleibt die Schnurspannung trotz des excentrischen Umlaufes von *o* fast genau constant, da der Verlängerung des einen (unteren) Schnurtrumes die Verkürzung des anderen (oberen) entspricht.

Maschine zum Abdrehen und Randbohren von Naben

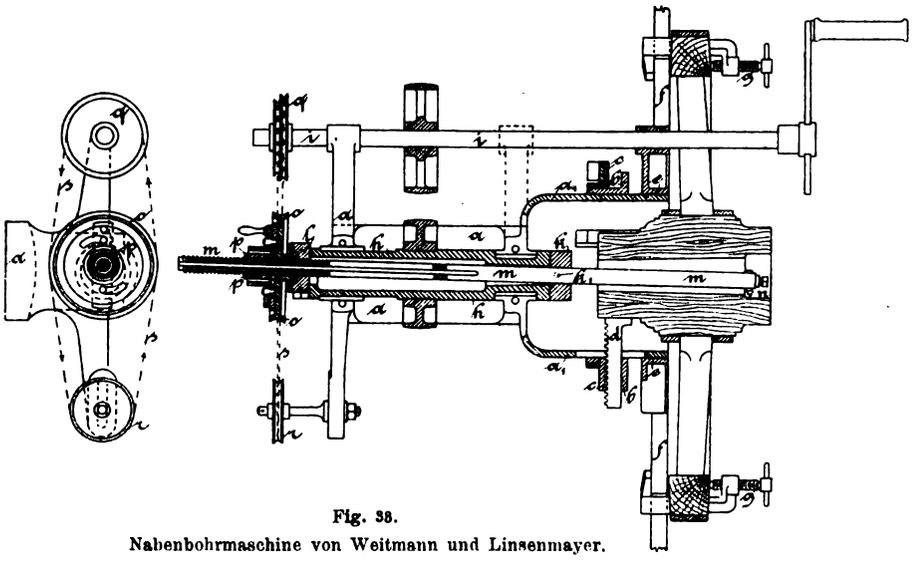


Fig. 33.
Nabenbohrmaschine von Weitmann und Linsenmayer.

von *Fiedler und Faber* in Lindenau-Leipzig (*D. R. P. Nr. 60790 vom 17. April 1891).

Die Maschine besteht aus einer Bandsäge, welche eine Horizontalbohrmaschine trägt.

Vor dem Tische ist eine Drehbank zum Einspannen des Werkstückes gelagert.

Hobel zum Verputzen der Seitenflächen an Radkränzen von *J. Schnubel* in Mainz (*D. R. P. Nr. 66221 vom 29. April 1892).

Das bei den Wagenbauern angewendete Werkzeug zum Ausputzen des Rades ist das sogen. Steckelmesser, welches die damit hergestellte Arbeit nicht sauber und rasch auszuführen gestattet; durch das nicht zu vermeidende Streifen des Radreifens mit dem Messer ist ein Beschädigen des Werkzeuges kaum zu vermeiden.

Der neue Hobel passt mittels eines an demselben angebrachten verschiebbaren Anschlages für jede Dicke des Reifens und jede Radhöhe, so dass bei Benutzung des Hobels die beiden an dem Anschlage angebrachten Rollen auf dem Radreifen hin und her laufen.

Ein an der linken Seite angebrachter Schieber (Stellsohle) soll verhindern, dass nicht mehr Holz abgearbeitet werden kann, als eingestellt ist, indem beim Auflaufen des Schiebers auf dem Holz das Hobelmesser versagt und nicht mehr greift.

An den beiden Kopfenden angebrachte Stellschrauben dienen zur Feststellung und Festhaltung des Anschlages.

Die unten angebrachte, nach links eingefalzte Sohle soll die frühzeitige Abnutzung des Hobelbodens vermeiden; ausserdem ist der Hobelmund so construirt, dass eine Verstopfung des Hobels durch Späne u. s. w., was bei abgefalzten Hobeln stets der Fall, niemals eintreten kann.

Nagelmaschinen.

Die durch *D. R. P. Nr. 61358 vom 3. September 1891 und *Zusatz D. R. P. Nr. 67383 vom 2. August 1892) für *E. Lehmann* in Bautzen geschützte Maschine soll zum Eintreiben von kleineren Drahtstiften beim Aufschlagen von Ornamenten (der Zinkgussornamente für Särge u. s. w.), beim Nageln kleiner Kisten (Cigarrenkisten) u. s. w. verwendet werden. Der Drahtstift kann mit dem Werkzeuge an genau bestimmter Stelle durch leichtes Niederdrücken eines Stempels in das Arbeitsstück eingedrückt werden, das unbequeme Erfassen und Aufsetzen der oft winzigen Stifte fällt weg und es wird gegenüber dem Eintreiben der Stifte mittels wiederholter Hammerschläge an Zeit gespart, wobei noch der Vortheil erreicht wird, dass ein Krummwerden des Stiftes beim Eintreiben absolut ausgeschlossen ist.

Das Werkzeug besteht aus einem Gehäuse, in welchem der die Stifte in das Holz eintreibende magnetische Stempel gleitet, der an dieses sich anschliessenden Rinne zur Zuführung der Stifte, dem Behälter für die Stifte und einer einfachen Vorrichtung, welche verhindert, dass mehr als je ein Stift zu dem Stempel gelangt. Die Stifte werden in den Behälter eingeschüttet und fallen dann in die Rinne hinein, auf deren Rändern sie mit den Köpfen hängen bleiben. So gleitet die Stiftreihe auf der etwas geneigten Rinne abwärts, bis sie an ein kleines Rädchen gelangt, das, mit seinen Vorsprüngen in die Rinne eingreifend, dieselbe abschliesst und die Stifte am Weitergehen hindert; bei schrittweiser Vorwärtsdrehung des Rädchens aber tritt in dessen Vertiefungen je ein Stift ein. In dieser Weise gelangt ein Stift nach dem anderen in die Nähe des Stempels. Dieser ist magnetisch, so dass er den Stift anzieht und mit seinem Kopf festhält, bis der Stift durch Niederdrücken des Stempels in das Arbeitsstück eingetrieben wird.

Eine Ausführungsform der gekennzeichneten Maschine zeigt Fig. 34.

Die Stifte befinden sich in dem Behälter *a*, in den sie ungeordnet hineingeschüttet werden. Der Boden des Behälters ist nach der Mittellinie zu geneigt; hier beginnt unter demselben die Rinne *b*, welche die Stifte dem Stempel zuführt. Die Rinne *b* führt zweckmässig zuerst in schwacher Neigung nach abwärts, ist dann bei *c* nach unten abgesetzt und verläuft schliesslich mehr wagerecht nach dem Stempel

Digitized by Google

hin. Sie ist unten offen, damit man bei etwa eintretender Verstopfung mit einem spitzen Werkzeug zu den Stiften gelangen kann, welche mit ihren Köpfen auf den Rändern der Rinne hängen und bei der durch den Gebrauch des Werkzeuges verursachten Erschütterung in geordneter Reihe stetig abwärts gleiten. Der Absatz bei *c* verhindert das Zurückgehen der Stiftreihe, wenn das Werkzeug zufällig in entsprechend schräge Lage kommen sollte. Das Rädchen *d* besitzt an seinem Umfange Vertiefungen, in die sich je ein Stift einlegt, wenn dasselbe in der Pfeilrichtung von aussen schrittweise weitergedreht wird. Die Rinne *b* endet neben der Bohrung, in welcher der Stempel gleitet, und mündet hier in dieselbe ein. Der aus Stahl gefertigte und magnetisch gemachte Stempel *e* zieht den Stift, welcher das Rädchen *d* passirt hat, an und hält ihn mit dem Kopfe fest. Eine Feder *f* bringt den Stempel nach erfolgtem Vorschube in seine Ruhestellung zurück. Beim Gebrauch wird das Gehäuse *g* des Stempels auf das

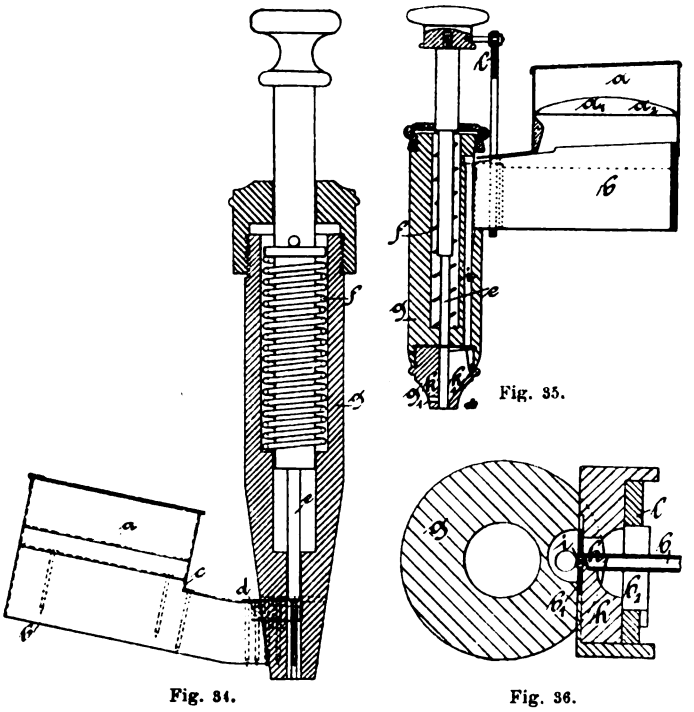


Fig. 34.

Fig. 35.

Fig. 36.

Lehmann's Nagelmaschine.

Arbeitsstück fest aufgesetzt und der Stift durch Druck oder Schlag auf den Stempel eingetrieben. Eine jede Weiterdrehung des Rädchens *d* führt dann dem Stempel einen neuen Stift zu.

Eine abgeänderte Ausführung, bei welcher das Vorschieberad fortgelassen und dafür die Zuführungsrinne zu einem besonderen Führungskanal in der Stempelhülse angeordnet ist, zeigen die Fig. 35 und 36.

Die Stempelhülse *g* trägt in einer seitlichen Aussparung an ihrem oberen Ende eine Gleitbahn *h*, in welcher die Rinne *b* mit von ihr rechtwinkelig abstehenden Ansätzen b_1 geführt wird. Mit ihrer seitlichen Oeffnung liegt die Rinne vor einem besonderen Führungskanal *i* der Stempelhülse. Die Hülse ist unten mit einem eingeschraubten Mundstück *k* versehen, welches eine centrale Bohrung für den Eintritt des magnetischen Stempels *e* und seitlich hierzu einen schmalen Einschnitt k_1 besitzt. Dieser liegt unter dem Führungskanale *i* der Stempelhülse und ist oben etwas rinnenartig verbreitert, welche Rinne nach der centralen Bohrung des Mundstückes zu geneigt liegt.

An dem Stempelkopfe des Werkzeuges ist ein geschlitztes Führungsstück *l* befestigt, welches sich bei der Stempelbewegung in der Gleitbahn *h* prismatisch verschiebt. Der Schlitz der Coulisse *l* umfasst zwei seitliche Ansätze b_2 der Rinne *b* mit seinen beiden zu seiner senkrechten Bewegungsrichtung schräg gestellten Längsflächen.

Im unbenutzten Zustande wird der Stempel von der Feder *f* so weit hochgehalten, dass seine Unterfläche unmittelbar über der centralen Bohrung des Mundstückes *k* liegt; ein weiteres Anheben hindert die unten gegen die Rinne anstossende Coulisse *l*. Jedesmal, wenn der Stempel in diese höchste Stellung gelangt, verschieben die schrägen Schlitzflächen der Coulisse die Rinne *b* in der Gleitbahn *h* seitlich zum Kanal *i* derartig, dass die Rinnenmündung vor den Kanal zu liegen kommt und der vorderste, in der Rinne liegende Nagel in den Kanal hineingleitet. Der Nagel gleitet in dem Kanale hinab bis in den Schlitz k_1 des Mundstückes *k*, auf dessen obere verbreiterte Rinnenfläche der Nagelkopf sich auflegt und von hier sofort von der magnetischen Unterfläche des ganz hochgegangenen Stempels angezogen wird. Durch den alsdann niedergedrückten Stempel wird der in der centralen Bohrung des Mundstückes frei hinabhängende Nagel in das Arbeitsstück hineingestossen, während die Rinne *b* mit ihren Nägeln durch die schrägen Schlitzflächen der Coulisse *l* vom Kanal *i* abgeschoben wird.

Während der Stempel sich im letzten Stadium seines Hochganges befindet, die Rinnenmündung also vor den Kanal geschoben wird, soll, wie erwähnt, der vorderste Nagel in den Kanal hineingleiten. Damit dieser Vorgang mit Sicherheit erfolge und ausserdem immer nur *ein* Nagel in den Kanal gelange, ist an der festen Gleitbahn *h* ein kleiner Abstecher h_1 vorhanden, welcher beim Seitwärtsschieben der Rinne in einen Schlitz derselben eintritt und sich zwischen die beiden vorderen Nägel schiebt. Er drückt dabei den vordersten Nagel in den Kanal *i* hinein und hält den anderen, sowie die ganze in der Rinne liegende Nagelreihe zurück.

Die innere Mundstückbohrung ist mit der Aussenluft durch ein kleines Loch g_1 in der Mundstückwand verbunden, damit während der Stempelbewegungen in den inneren Räumen des Stempelgehäuses keine störenden Luftdruckveränderungen vorkommen.

Mit dem Nägelaufnahmebehälter *a* ist insofern eine Veränderung vorgenommen worden, als über die Rinne *b* ein Bodenblech a_1 gelegt ist, welches nur einen kurzen schmalen Schlitz a_2 hat, durch den zu gleicher Zeit nur wenige Nägel hindurchfallen können, um zu verhindern, dass eine Verstopfung in der Rinne erfolge.

Auf ähnlichen Grundsätzen beruht die Maschine von *E. Ballet* und *L. Lecourant* in Paris (*D. R. P. Nr. 67 620 vom 30. August 1892). Der Nagel wird hier dicht über der Nagelstelle noch von zwei Federklammern gehalten, bis der Stempel den Nagel eintreibt.

Bei der Nagelmaschine von *F. W. Weichardt* und *M. O. B. Schröder* in Berlin (*D. R. P. Nr. 63 363 vom 1. September 1891) befinden sich die Nägel in einer Scheibe mit zahlreichen Löchern, die im Kreise darin angeordnet sind. Die Scheibe wird ruckweise gedreht und ihre Oeffnungen gelangen dadurch nach und nach vor und nach einem hin und her gehenden Stempel, der durch die vor ihm liegende Oeffnung hindurchtritt und dadurch den

Digitized by Google

Nagel in das vor der Scheibe eingespannte Arbeitsstück treibt.

Die Scheibe ist auf einem Zapfen angeordnet; sie lässt sich mit diesem höher oder tiefer stellen, je nach dem Kreise von Oeffnungen, der dem Stempel dargeboten werden soll.

Die Maschine ist hauptsächlich für das Zusammennageln der Gehrungsstösse bei Holzrahmen bestimmt; hierfür ist insbesondere der Einspannrahmen eingerichtet, in dem die Leisten zwischen verstellbaren Gegenlagen festgespannt werden. Durch einen Schlitz in dem Einspannrahmen hindurch werden die Nägel in die Leisten getrieben.

Die Bethätigung des Stempels geschieht mittels Hebel durch Fusstritt.

Während der Stempel zurückgeht und sich ausserhalb der Scheibe befindet, muss diese gedreht werden; zu diesem Zweck ist die Scheibe an ihrem Umfang gezahnt und eine Schaltklinke greift in den Zahnkranz ein. Wird der Stempel *a* vorwärts getrieben, um einen dargebotenen Nagel einzutreiben, so wird gleichzeitig durch ein Excenter eine Stange gehoben; geht darauf der Stempel nach vollendeter Arbeit zurück, so geht auch die Stange wieder nach unten; dabei dreht die Klinke die Scheibe um ein Stück, so dass eine neue Oeffnung mit neuem Nagel vor den Stempel kommt. Ist ein Kreis mit Nägeln verbraucht, so muss die Scheibe höher oder tiefer für den nächsten Kreis, deren beliebig viele vorhanden sein können, gestellt werden.

(Schluss folgt.)

Neuerungen in der Technik der Glasindustrie.

(Fortsetzung des Berichtes S. 157 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Herstellung von Tafelglas durch directes Giessen aus dem Ofen von *R. H. Pease.* Um die Herstellung von Tafelglas zu verbilligen, ist von verschiedener Seite vorgeschlagen worden, den Betrieb ununterbrochen vor sich gehen zu lassen. Man ging dabei von der Ansicht aus, diese Aufgabe könne durch Verwendung von grossen Schmelzgefässen gelöst werden, aus denen an der tiefsten Stelle das Glas stetig abgezogen werden soll. Der Ausführbarkeit dieses Verfahrens stellten sich jedoch unerwartete Schwierigkeiten entgegen. Die Abzugöffnung vergrösserte sich sehr schnell, der Thon schmolz durch die innige Berührung mit dem ausfliessenden Glase und vermischte sich mit diesem, so dass nach jedem Guss das Schliessen der Abzugöffnung immer schwieriger wurde. Es blieb daher nichts anderes übrig, als die Entnahme des flüssigen Glases von oben, und zwar durch Kippen des Schmelzgefässes oder mittels Heber vorzunehmen. Bald ergab sich die Undurchführbarkeit auch dieses Verfahrens.

Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes dürfte deshalb das neue Verfahren von *Roger Sherman Pease* in Minneapolis (Nordamerika), wonach Tafelglas direct aus dem Ofen gegossen wird, von um so grösserem Werthe sein, als die Schwierigkeiten, die dem alten Verfahren anhafteten, dabei ziemlich glücklich vermieden sind.

Pease schmilzt das Glas zunächst in einer Anzahl geeigneter Schmelztiegel ein, die in einem gemeinsamen Ofen geheizt werden. Durch Kippen der einzelnen Tiegel wird sodann der Guss ausgeführt, ohne dass es nöthig ist, die Tiegel aus dem Ofen zu entfernen. Der Ofen hat nämlich einen Zwischenboden, auf welchem die Tiegel in Reihen geordnet stehen. Eine Oeffnung in dem Zwischenboden gestattet das Durchgiessen des Glases auf einen fahrbaren darunter befindlichen Gusstisch. Durch geeignete Vorkehrungen kann das Kippen der einzelnen Tiegel im Inneren des Ofens von aussen bewerkstelligt werden, während das Nachfüllen derselben durch Thüren in der Wandung des Ofens geschieht.

Im Inneren des Ofens *A* (Fig. 18 bis 20) stehen die Schmelztiegel *B* in zwei Reihen längs den Seitenwänden, so dass die im Boden *R* befindliche Oeffnung *E* zwischen den Tiegelreihen liegt. Oberhalb der Tiegel sind die Seitenwände mit Oeffnungen *C* versehen, durch welche die Tiegel angefüllt und gekippt werden können. Für gewöhnlich werden diese Oeffnungen durch Klappen *D* geschlossen gehalten. Die Ausgüsse der Tiegel stehen der Oeffnung *E* zugekehrt, so dass ein einfaches Kippen genügt, sie zu entleeren. Die Oeffnung *E* wird durch gewöhnliche feuerfeste Ziegel *F*, welche von aussen mittels Stangen gehandhabt werden, abgedeckt. Indessen ist besonders bei ununterbrochenem Betriebe die Abschlussvorrichtung Fig. 20 vorzuziehen. Hier wird der Abschluss für je ein Tiegelpaar durch zwei Thüren *G* gebildet, die aus Eisen mit feuerfester Ausfütterung bestehen. Gegengewichte G_1 halten die Thüren für gewöhnlich geschlossen; es empfiehlt sich, die Gegengewichte G_1 so schwer zu wählen, dass sie die Thüren *G* auch dann noch geschlossen halten, wenn diese durch Schmelzgut beschwert werden, was z. B. in Folge eines Tiegelbruches eintreten kann. Zum Oeffnen der Thüren *G* bedient man sich der Ketten *H*, welche über Führungsrollen *b* nach geeigneten Stellen geleitet werden.

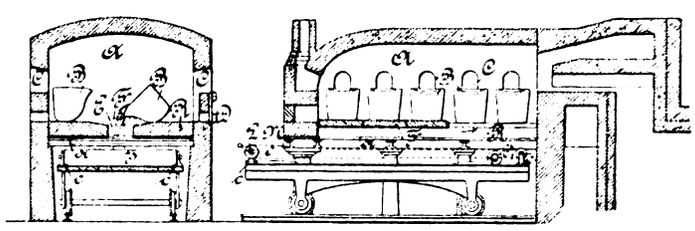


Fig. 19.

Fig. 18.

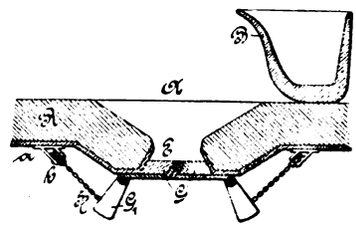


Fig. 20.

Pease's Tafelglasofen.

Der Boden *R* ruht auf einer eisernen Tragplatte *a*, ist nach der Oeffnung *E* zu abgeschrägt, damit etwa vorbeigegossenes Glas nach der Oeffnung *E* geleitet und auch den Tiegeln der erforderliche Raum gegeben werde. Durch die leichte Abrundung des Tiegelbodens und den weit überstehenden Ausguss kann jeder Tiegel mit Leichtigkeit gekippt werden. Das flüssige Glas wird auf den fahrbaren Gusstisch *J* entleert. Oberhalb des Tisches ist eine Walze J_1 angeordnet, welche das aufgegossene Glas bis zur erforderlichen Dicke auswalzt. Seitenränder des Tisches und Füh-

Digitized by Google

rungsschienen, auf welchen die Walze J_1 läuft und welche die Dicke der Glastafel bestimmen, sind in bekannter Weise ausgeführt. An dem nach aussen zugekehrten Ende des Tisches sind seitliche Erhöhungen c angebracht; auf diese wird die Walze J_1 nach beendeter Arbeit hochgeführt und hierdurch der gewalzten Tafel genügend Raum gegeben, um unter der Walze J_1 herausgezogen zu werden, von wo die Tafel entweder direct nach einem gegenüberliegenden Ausglühofen gelangt oder zunächst auf einen Wagen, welchen man an den Gusstisch J heranfährt, gezogen und auf diesem nach dem Ausglühofen befördert wird.

Um den Gusstisch während des Auswalzens der Glasmasse in dem heissen Raume unter dem Ofen A belassen zu können, wodurch die flüssige Glasmasse bedeutend länger plastisch bleibt, ist die Walze J_1 beiderseits an zwei endlosen Ketten N befestigt, die um vier Rollen e laufen. Zwei derselben sind auf einer mit Handkurbeln L versehenen Welle, die am Vorderende des Gusstisches gelagert ist, befestigt; die beiden anderen Rollen sind an dem hinteren Ende des Gusstisches gelagert. Durch Drehung der Handkurbeln L kann die Glättwalze J_1 vor- und rückwärts gerollt werden, ohne dass es nöthig wäre, den Gusstisch selbst unter dem Ofen herauszufahren.

Das vorliegende Verfahren hat den Vortheil, dass während des Giessens ein Temperaturwechsel nicht stattfindet. Denn da die Tiegel selbst hierbei im Ofen bleiben und das Glas fast unmittelbar auf den Gusstisch fliesst, der durch sein beständiges Verweilen in der unteren Ofenkammer selbst hochgradig erhitzt ist, so kann ein Abschrecken des Glases nicht eintreten. Der Guss wird in Folge dessen äusserst gleichmässig sein und kann mit grösserer Sicherheit und Leichtigkeit, als dies bisher der Fall war, ausgeführt werden. Auch wird die Haltbarkeit der Schmelztiegel durch die Gleichmässigkeit der Temperatur bedeutend erhöht werden. (D. R. P. Kl. 32 Nr. 66919 vom 24. November 1891.)

Doppelwalzverfahren für Tafelglas. Ein Verfahren, Tafelglas zu walzen, ist von *James William Bonta* in Wayne (Nordamerika) vorgeschlagen worden, welches sich von dem gebräuchlichen dadurch unterscheidet, dass die Glastafeln *zweimal*, und zwar auf *jeder* Seite einmal gewalzt werden. Zunächst wird die Glastafel auf einer Seite gewalzt, indem ein durch Zahngetriebe bewegter ebener Tisch mit der Glasplatte unter einer in ihrer Höhenlage verstellbaren Walze vorbeigeführt wird. Dann senkt man auf die Oberseite der Glasplatte eine zweite, der Unterlage ähnliche, gleichfalls ebene Platte, dreht das Ganze um 180° und führt nach dem Abheben der oberen Platte die Glastafel nochmals unter der vorerwähnten Walze durch, wodurch nunmehr auch die andere Seite der Glastafel gewalzt wird. Auf die Vortheile dieses Verfahrens (D. R. P. Nr. 65689 vom 3. November 1891 ab) werden wir zurückkommen.

Das Gestell A (Fig. 21 bis 23), auf welchem eine Kraftmaschine B angebracht ist, ist mit den auf den Schienen a_1 laufenden Rädern a versehen und fahrbar. Die Tischplatte D bezieh. D_1, auf welcher die Glastafeln x ausgewalzt werden, ist auf Rollen b fahrbar gelagert. Ihre Bewegung erhält die Tischplatte durch die Glätt- oder Druckwalze F, welche an beiden Seiten Zahnräder f trägt, die einerseits durch Zahnräder f_1 und f_2 mit der Triebwelle c des Motors verbunden sind, andererseits in zwei Zahnstangen d eingreifen. Um Glastafeln von beliebiger Dicke walzen zu können, ist die Walze F mit einem Excenterhebel e verbunden, durch dessen verschiedene Einstellung in dem Bogen e_1 die Walze F gehoben oder gesenkt wird. Soll eine Glastafel ausgewalzt werden, so

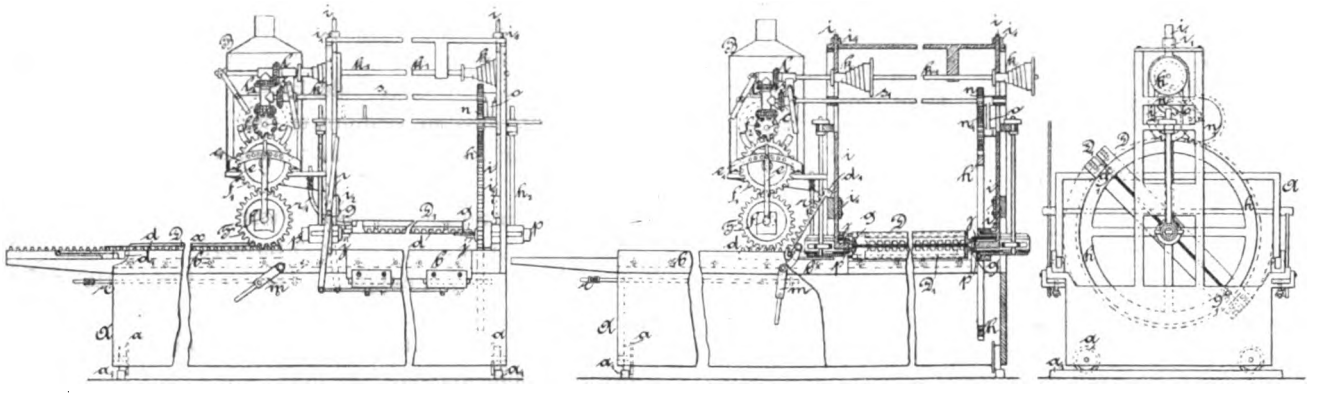


Fig. 21. Fig. 22. Fig. 23.

Bonta's Walzverfahren für Tafelglas.

wird zunächst mittels des Motors die Tischplatte D nach links ausgefahren, sodann die glühende ungewalzte Glasplatte auf den Tisch gelegt und durch Umsteuerung der Maschine die Glasplatte unter der Walze F durchgeführt, wodurch die obere Seite der Glastafel geglättet wird. Der Tisch D gelangt schliesslich in seine rechte Endstellung (Fig. 22) und befindet sich nunmehr unter der zweiten, mit zwei hohlen Halbzapfen g auf zwei massiven Zapfen j und Stiften g_1 des Rades h ruhenden umgekehrten Tischplatte D_1, welche der ersten vollkommen analog beschaffen ist. Die Zapfen j und somit auch das Zahnrad h sind in zwei Rahmen i gelagert, welche sich bei i_1 und i_2 führen und durch Kegelschrauben k, die auf der Welle k_1 befestigt sind, gehoben und gesenkt werden können. Sobald die einseitig fertig gewalzte Glastafel x und die Tischplatte D unter der Tischplatte D_1 angelangt sind, wird diese durch Einschaltung der Kegelräder l und l_1 auf die Glastafel x herabgesenkt, beide Tischplatten durch Ueberschieben zweier Hülsen p über die Halbzapfen g der Platten D und D_1 auf einander befestigt und durch Anheben des Hebels m ein Stück d_1 der Zahnstange d angehoben, wodurch die Zahnstangen von der Tischplatte D ausgelöst werden. Durch Umsteuerung des Motors werden jetzt mittels der Kegelschrauben k in beiden Rahmen i

Digitized by Google

und mit diesen auch die beiden Zapfen g und die darauf lagernden Platten D und D_1 nebst dazwischen liegender Glastafel x hochgehoben, wodurch die untere Platte D von den Rollen b, auf denen sie für gewöhnlich aufruht, freikommt und somit beliebig um die Zapfen g gedreht werden kann. Diese Drehung wird durch Einschalten des Kegelrades s bewerkstelligt, welches auf der Welle s_1 in einer Längsnuth verschiebbar gelagert ist und die Drehbewegung auf die Welle s_1, Zahnräder n, n_1 und h überträgt. Da die Welle s_1 fest, hingegen das Zahnrad h in dem verschiebbaren Rahmen i gelagert ist, so wird dadurch ein stetes Ineinandergreifen der drei Zahnräder n, n_1 und h bewirkt, dass das mittlere Zahnrad n_1 gleichfalls beweglich gelagert ist, und zwar in einem Arme o, welcher auf der Welle s_1 drehbar befestigt ist.

Die fertig gewalzte Glastafel wird in einen Kühlofen geschafft. r und r_1 sind Heizvorrichtungen, welche besonders beim Beginn der Arbeit zum Anwärmen der kalten Tischplatten erforderlich sind.

Die Vorzüge des neuen Verfahrens bestehen zumeist

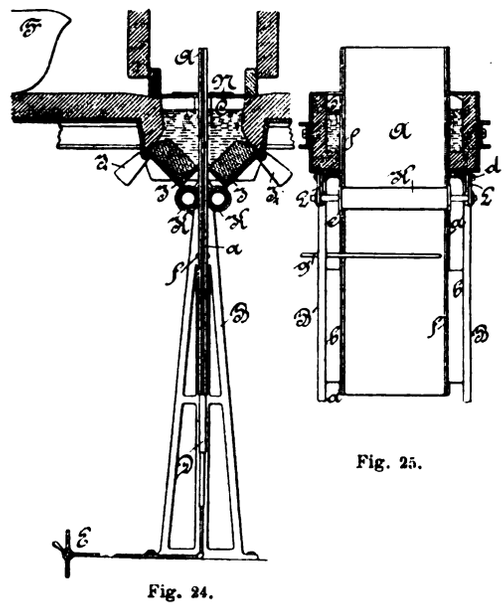


Fig. 25.

Fig. 24.
Pease's Herstellung von Glastafeln.

darin, dass die erhaltenen Glastafeln auf beiden Seiten gleichmässig glatt und eben sind, so dass das nachfolgende Schleifen hauptsächlich nur noch zum Glätten vor dem Poliren dient. Hierbei brauchen aber die Glastafeln bei weitem nicht so lange geschliffen zu werden, als dies ohne vorhergehendes Walzen der Fall wäre. Demnach wird bei dem neuen Verfahren sowohl Glas, als auch Zeit beim Schleifen und Poliren gespart.

Verfahren zur Herstellung von Glastafeln. Ein eigenartiges Verfahren, Glastafeln herzustellen, ist von dem Amerikaner *Roger Sherman Pease* in Minneapolis vorgeschlagen worden (D. R. P. Kl. 32 Nr. 68317 vom 24. November 1891). *Pease* bewegt eine hohle ebene Platte aus Metall durch einen Bodenschlitz in einem mit geschmolzenem Glas gefüllten Behälter in aufrechter Stellung auf und nieder. Bei jedem Hochgange bedecken sich die beiden Seiten dieser Platte mit einer Glasschicht, welche in der höchsten Stellung derselben, nachdem sie genügend erhärtet sind, losgelöst und in einem Kühlofen abgekühlt werden. In gleicher Weise nimmt die Platte bei jedem Niedergange, wobei der beim Hochgehen derselben eng anschliessende Bodenschlitz etwas geöffnet wird, zwei Glasüberzüge mit, welche in ähnlicher Weise wie beim Hochgange abgelöst und getempert werden.

Zur Ausführung dieses Verfahrens dient der in Fig. 24 und 25 dargestellte Apparat. A ist die hohle Metallplatte, welche beim Hoch- und Niedergehen Ueberzüge flüssigen Glases mit sich nimmt. An beiden Seiten ist sie mit Führungsleisten a und Führungsnuth b ausgerüstet. Das Hoch- und Niedergehen der Platte A kann durch geeignete Hebevorrichtungen geschehen. Am zweckmässigsten wird dies durch Wasserdruck bewirkt. Von einem Druckwasserbehälter führt ein Rohr D abwärts und mündet unten in die hohle Platte A. Ein Dreiwegehahn E regelt die Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des Kolbens. Zugleich soll das Druckwasser die Platte A beständig kühlen.

Der Behälter C wird aus Tiegeln F mit geschmolzenem Glas gespeist. Den Boden des Behälters C bilden zwei eiserne, mit Chamotte gefüllte Klappen I, welche durch Gegengewichte I_1 gegen die Platte A so fest angedrückt werden, dass ein Durchsickern des flüssigen Glases nicht stattfinden kann. Das Glas im Behälter C muss bis auf einen bestimmten Temperaturgrad abgekühlt werden, damit es eine gewisse Dickflüssigkeit erhält, welche zu dem Arbeitsvorgange erforderlich ist. Unterhalb der Klappen I sind zwei Walzen K mittels Gelenkstäbe L an Zapfen d derart aufgehängt, dass sie sich mit einiger Kraft an die Platte A anlegen. Die Platten n dienen zum Abschneiden der Glasplatten.

Die Wirkungsweise des beschriebenen Apparates bedarf hiernach wohl keiner Erörterung.

Durch die Oeffnungen f werden dünne Holzstäbe g eingeschoben, welche beim Anheben der Platte A die fertigen Glasplatten ablösen, die dann sofort in den Kühlofen geschafft werden.

Dem Apparate haften in der vorliegenden Form Mängel an. Zunächst ist die Abdichtung der Platte A durch die Klappen K bedenklich. Ebenso wird das Loslösen der erhaltenen Glasplatten von der Platte A, besonders wenn diese zu heiss geworden ist, Schwierigkeiten machen. — Abgesehen hiervon, haben wir es dem Anscheine nach mit einem bedeutungsvollen Verfahren zu thun.

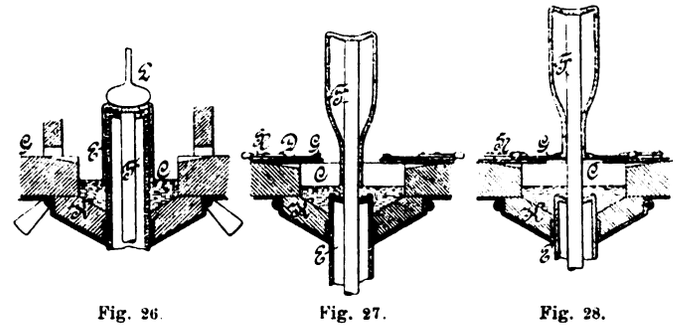


Fig. 26. Fig. 27. Fig. 28.
Pease's Herstellung von Flaschen.

Pease erweiterte sein Verfahren dahin, dass er dem durch die flüssige Glasmasse bewegten Körper eine cylindrische Gestalt gab, wodurch der Glasüberzug die Form einer einseitig geschlossenen Röhre bekam.

In neuester Zeit stellt *Pease* durch das Eintauchverfahren auch Glasflaschen verschiedenster Formen her. Hierzu dient ein Doppelkolben, welcher aus einem inneren

Digitized by Google

und einem äusseren, dem kleinsten bezieh. grössten inneren Durchmesser der herzustellenden Flasche entsprechenden Kolben besteht, die unabhängig von einander verschoben werden können. Die Fig. 26 bis 28 zeigen diese Einrichtung und zugleich die Hauptphasen bei der Herstellung einer Flasche. *C* ist der Behälter für das flüssige Glas, welches durch die Oeffnungen *G* aus Tiegeln nach Bedarf eingefüllt wird. In dem Behälter *C* bewegt sich durch eng anschliessende Oeffnungen in den Bodenklappen *K* der Doppelkolben *E F*. Beide Kolben *E* und *F* können unabhängig von einander bewegt werden. Die Herstellung einer Flasche verläuft nun in folgender Weise. Zunächst werden beide Kolben mit einander bündig gemacht und so tief gesenkt, dass die flüssige Glasmasse über ihnen zusammenfliesst. Hierauf werden beide Kolben angehoben. In der muldenförmigen Aushöhlung der Kolben, welche die Einstülpung des Flaschenbodens bildet, sammelt sich flüssiges Glas an und zieht beim Weiterheben des Kolbens eine weitere, sich genau an den äusseren Kolben anlegende Glasschicht aus dem flüssigen Glase mit sich. Beim Auftauchen des Kolbens aus der Glasmasse wird mittels eines Ballons *L* das überflüssige Glas aus der Einstülpung fortgedrückt (Fig. 26). Ist der Kolben mit der ihn bedeckenden Glasschicht, die bald so weit abgekühlt ist, dass der Gegenstand seine Form behält, genügend gehoben, so wird die Arretirung gelöst und, während der innere Kolben *F* stehen bleibt, der äussere Kolben *E* langsam gesenkt. Sobald der letztere unter den Spiegel der Glasmasse getreten ist, wird der innere Kolben *F* gehoben, wobei eine weitere Glasschicht mitgenommen wird (Fig. 27). Hierbei nimmt der Durchmesser derselben mehr und mehr ab, bis sie sich schliesslich an den inneren Kolben *F* anlegt. Auf diese Weise erhält man den Flaschenhals. Steht derselbe in gleicher Linie mit den Deckeln *D*, so werden diese heruntergeklappt und die Schneideisen *G* mittels der Hebel *H* gegen den Kolben *F* gepresst. Da die Kanten der Schneideisen *G* entsprechend ausgehöhlt sind, so wird der Flaschenhals nicht nur von der nachfolgenden Glasschicht abgetrennt, sondern ihm zugleich auch die geeignete Mundform gegeben. Nunmehr wird auch der innere Kolben gesenkt, bis er mit dem Hauptkolben *E* wieder bündig ist, womit zugleich der Apparat zur Herstellung einer zweiten Flasche bereit ist, und die fertig gestellte Flasche in einen Kühlofen geschafft. (D. R. P. Nr. 68590.)

Herstellung grosser Glasrohre. Um Glasröhren grösseren Durchmessers herzustellen, verfährt *Paul Sievert* in Döhlen bei Dresden wie folgt. Es wird zunächst auf bekannte Weise eine Glastafel auf einer Platte ausgewalzt. Hierbei werden auf der Platte Längs- und Kopfleisten aufgesetzt, durch welche einerseits die Form der Glastafel und andererseits ihre Stärke genau bestimmt wird. Auf die noch heisse und vollkommen plastische Glastafel wird sodann eine, am besten hohle Walze gebracht, deren Durchmesser der lichten Weite des herzustellenden Glasrohres entspricht, deren Länge aber etwas grösser als die Länge desselben ist. Diese Walze wird auf die Mitte der Tafel in deren Längsrichtung aufgelegt und alsdann die Längsseiten der Glastafeln mittels geeigneter hölzerner oder metallener schaufelartiger Werkzeuge um jene von beiden Seiten hochgeschlagen, so dass sich die parallelen Kanten der Glastafel oben auf dem Walzenumfange treffen und hier zusammenschweissen.

Erforderlichen Falls wird dies Zusammenschweissen der Glaskanten durch Druck oder Bestreichen unterstützt. Zu diesem Zwecke wird die Walze mit der umgelegten, bereits zusammengeschweissten Glastafel in eine Form aus Holz oder Eisen eingelegt, die aus zwei hohlen, durch Scharniere mit einander verbundenen Halbcylindern besteht. Durch Schliessen dieser Form wird der Glasmantel allseitig fest zusammen- und die Schweissnaht vollkommen glatt gepresst. Jetzt ist nur noch nöthig, die Walze mit dem umgebenden Glasrohre auf einer glatten Platte auszurollen, damit überall im Glasrohr gleiche Stärken bleiben; durch dieses Ausrollen wird der Zusammenhalt der Kantennaht unterstützt und vermehrt und zugleich das Glasrohr so viel geweitet, dass die Walze leicht aus dem Rohre entfernt werden kann. Zur Erzielung gleicher Wandstärken laufen die beiden von der Glastafel nicht bedeckten Walzenenden auf zwei Schienen, die an zwei gegenüberliegenden Tischseiten angebracht und mit einer gemeinsamen Vorrichtung zum Hoch- und Niedrigstellen versehen sind. Das Gewicht der Walze ruht also zum grössten Theil auf diesen beiden Schienen, durch deren verschiedene Einstellung zugleich auch die Wandstärke des Glasrohres bestimmt wird.

Nach dem Ausrollen kann, wenn glatte Kopfenden des Rohres nicht vorhanden sind, sofort ein Abschneiden der Enden des Glasrohres, während es sich noch auf der Walze befindet, erfolgen, um das Rohr auf die gewünschte Länge mit senkrecht zur Längsachse stehenden Enden zu bringen. Hierauf wird die Walze herausgezogen und das Glasrohr in den Kühlofen gebracht. (D. R. P. Kl. 32 Nr. 68601 vom 18. Juni 1892.)

Herstellung flacher Glasgegenstände durch Ausstanzen. Für gewöhnlich werden Buchstaben, Zahlen, Knöpfe, Ringe u. s. w. aus Glas nur durch Pressen in Formen oder durch Ausschneiden oder Ausschleifen aus Glasflächen hergestellt. Nach einem Verfahren (D. R. P. Kl. 32 Nr. 67292 vom 3. Mai 1892) von *Paul Sievert* in Döhlen bei Dresden werden derartige Gegenstände durch *Stanzen* aus einer noch plastischen Glastafel hergestellt. Es wird zunächst durch Giessen eine Glastafel aus beliebigem Glase hergestellt und auf die verlangte Dicke ausgewalzt. Während diese Glastafel noch plastisch ist, läuft über dieselbe eine zweite Walze hinweg, die auf ihrer Umfläche mit scharf umlaufenden Leisten oder Rändern besetzt ist, welche die Umrisse der auszustanzenden Gegenstände bilden und in derselben die herzustellenden Gegenstände markiren, ohne diese jedoch gänzlich auszustanzen. Befürchtet man ein Verlaufen der markirten Conturen, so verbindet man mit der zweiten Walze ein Blasrohr, welches die Glasplatte baldigst zum Erstarren bringt. Nachdem die Glastafel

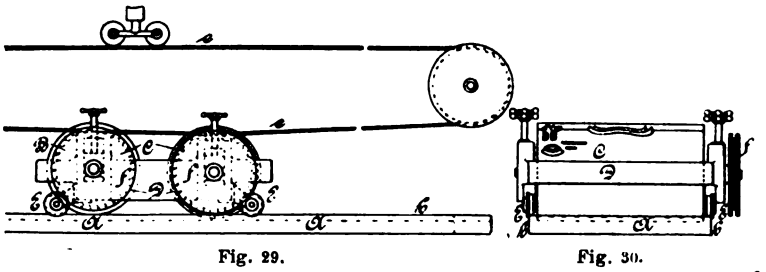


Fig. 29. Fig. 30.

Sievert's Glasstanzvorrichtung.

Digitized by Google

gekühlt ist, kann entweder sofort ein Ausbrechen der eingepressten Gegenstände vor sich gehen oder aber die Glastafel zunächst auf einer oder beiden Seiten geschliffen werden. Erfolgt hierauf das Ausbrechen der einzelnen Gegenstände, wobei das Abschleifen das in den Rinnen stehen gebliebene Glas schon wesentlich geschwächt hat, so sind die Gegenstände fertig; nur bei einigen bedarf es noch eines leichten Abziehens der Ränder.

Die Fig. 29 und 30 veranschaulichen einen Apparat zur Ausführung dieses Verfahrens.

A ist der mit erhöhten Gleitflächen *b* versehene Auswalztisch. *B* ist die Glättwalze, *C* die Ausstanzwalze. Beide sind in einem gemeinsamen Rahmen *D* gelagert, welcher von vier Rollen *E*, die auf den Gleitflächen *b* laufen, getragen wird. Beide Walzen können, wie aus Fig. 29 ersichtlich, durch je zwei Schraubenspindeln gehoben und gesenkt werden, wodurch sowohl die Dicke der Glastafel, als auch die Tiefe der einzudrückenden Rinnen genau geregelt werden kann. Der Antrieb der Walzen erfolgt durch ein Seil oder eine Kette *e*, welche um die Scheiben *f* gelegt ist. (Fortsetzung folgt.)

Druckminderventile (Druckreducirventile).

(Schluss des Berichtes S. 153 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Der Druckminderer mit entlastetem Kolbenschieber von *Gustav Jacoby und Co.* in Leipzig (D. R. P. Nr. 49761 vom 23. Mai 1889), Fig. 22 und 23, sucht das bei Druckminderern für den völligen Abschluss gewöhnlich erforderliche besondere Absperrventil zu vermeiden und beide Wirkungen in derselben Vorrichtung zu vereinigen. Der entlastete Doppelkolben *c* gewährt der Flüssigkeit nach Erforderniss unmittelbar den Durchfluss von *k* nach *d*, sowie mittelbar durch die untere geschlossene Kammer *e*, den hohlen Doppelkolben und die Oeffnungen *f*. Am Doppelkolben befindet sich oberhalb der Oeffnungen *f* der Absperrkegel *g*, der durch Niederschrauben mittels des Handrades *h* auf seinen Sitz gedrückt wird, wodurch beide Wege von *k* nach *d* gleichzeitig abgeschlossen werden. Um den Druckminderer in Betrieb zu setzen, wird die Handradspindel emporgeschraubt. Der unterhalb des Absperrkegels befindliche Dampf wirft den Doppelkolben in die Höhe und setzt die Absperrvorrichtung damit ausser Thätigkeit. Die Regelung des Minderdruckes erfolgt nun in bekannter Weise durch das Spiel des belasteten Kolbens *i*, welcher unter dem Einflusse des Druckes in *d* den Doppelkolben hebt und senkt und damit den Durchgang schliesst und öffnet.

Fig. 22.

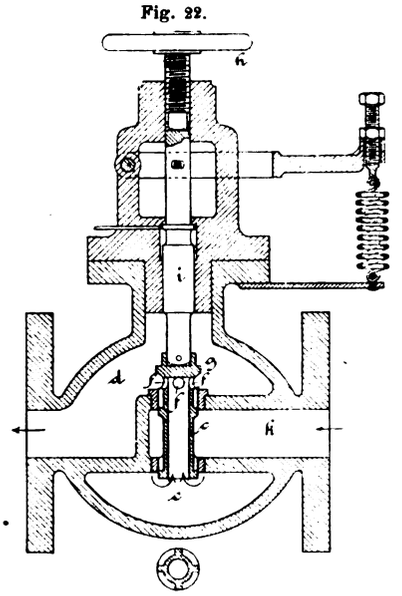


Fig. 23

Druckminderer mit entlastetem Kolbenschieber von Jacoby und Co.

Der Druckminderer für Dampf von *Schäffer und Budenberg* in Buckau-Magdeburg (D. R. P. Nr. 48225), Fig. 24, hat den doppelten Zweck, in solchen Betrieben, wo Abdampf zu Heiz-, Dämpf- o. dgl. Zwecken verwendet wird, den Druck desselben zu regeln, als auch nöthigenfalls frischen Dampf in die Leitung einzulassen. Das Druckminderventil wird mit der Flansche *a* auf das Gefäss geschraubt, in welchem der Abdampf gesammelt und auf bestimmter Druckhöhe gehalten werden soll. Der Abdampf von den Maschinen tritt bei *b* ein. Durch die Spannung des in dem Gefässe enthaltenen Abdampfes wird der Kolben *k* mit seiner oberen Gewichtsbelastung *g* im Gleichgewicht gehalten. Sobald zufolge grösseren Verbrauches an Dampf der Druck bei *D* fällt, bewegt sich der Kolben *k* abwärts und in der Richtung des Pfeiles *c* strömt frischer Dampf zu. Sobald sich dagegen in Folge geringen Dampfverbrauches bei *D* ein zu hoher Druck einstellt, hebt sich der Kolben *k* und der überschüssige Dampf kann in der Richtung des Pfeiles *d* entweichen. Die Gewichtsbelastung *g* kann nach Bedarf geregelt, durch Abnehmen oder Auflegen der oberen Scheiben verringert oder vergrössert werden. Das Handrad *H* dient zum Nachschleifen des Kolbens.

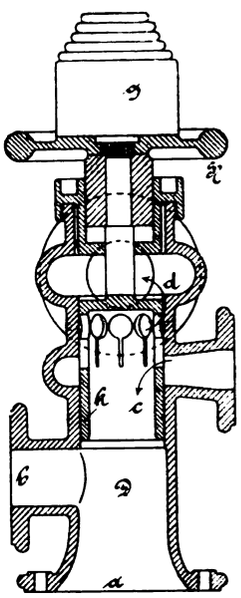


Fig. 24.

Druckminderer für Dampf von Schäffer u. Budenberg.

Das Druckminderungs- und Absperrventil von *Schäffer und Budenberg* in Buckau (D. R. P. Nr. 64012 vom 5. December 1891 ab), Fig. 25, zeigt eine eigenartige Verbindung der Kolbenspindel *S* mit dem Handrade. Das Handrad *H* sitzt fest auf der Hohlspindel *G*, welche äusseres, linksgängiges Gewinde trägt. Dreht man das Handrad rechts herum, so legt sich die Nabe desselben gegen die Scheibe *U* und das entlastete Ventil *V* wird auf seinen Sitz gezogen. Dreht man dagegen das Handrad links herum, so hört der Druck von *H* gegen *U* auf und die Hohlspindel *G* legt sich gegen die Federfassung *F*, wodurch der Kolben *K* niedergedrückt und das Ventil *V* geöffnet wird. Der Dampf strömt von *A* nach *B*; sobald in *B* ein gewisser Druck herrscht, wird *K* hochgedrückt, die Federkraft überwunden und das Ventil *V* selbsthätig für den der Minderspannung entsprechenden Durchlass geregelt. Je mehr das Handrad nach links gedreht wird, um so mehr wird die Feder angespannt und um so höher hält sich der reducirte Druck bei *B*.

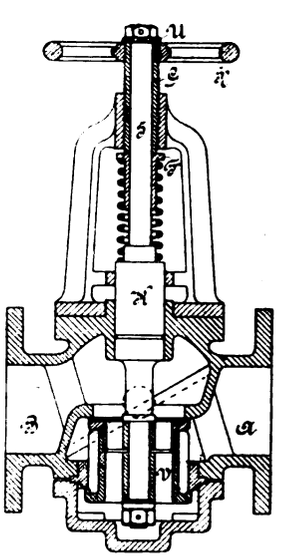


Fig. 25.

Druckminderungs- und Absperrventil von Schäffer u. Budenberg.

Digitized by Google

Bei der Druckminder- und Absperrvorrichtung von *R. Kahnes* in Leipzig (D. R. P. Nr. 55916 vom 29. August 1890)

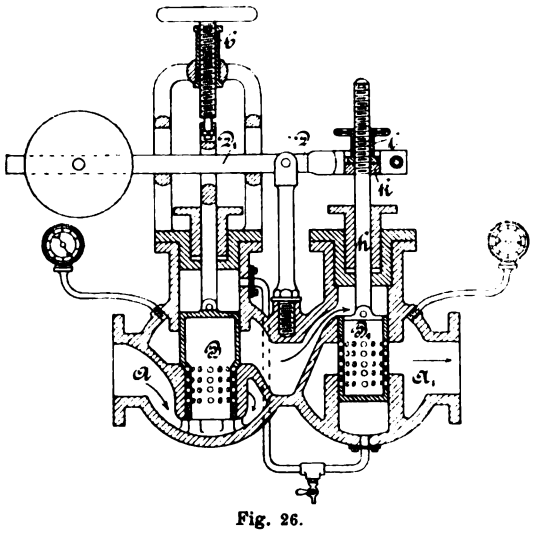


Fig. 26.
Druckminder- und Absperrvorrichtung von Kahnes.

besteht das Druckminderventil aus zwei neben einander befindlichen Gehäusen $A\,A_1$ (Fig. 26), in denen die mit einem oberen bezieh. unteren Boden versehenen Kolbenschieber $B\,B_1$ beweglich sind und derartig mit einem Gewichtshebel $D\,D_1$ in Verbindung stehen, dass eine Druckminderung des durchströmenden Dampfes erzielt wird, indem der Dampfdruck B nach oben und B_1 nach unten bewegt. Mittels der Spindel b kann der Kolben B zum Absperren und mittels der Spindel h der Kolben B_1 zum Drosseln des Dampfes verwendet werden. Zu letzterem Zweck dient die im Haltetheil k am Hebel D geführte, auf der Spindel h verschraubbare Mutter l, mit welcher der Kolben B_1 nach Bedarf der Druckverminderung eingestellt werden kann.

Nach *Revue industrielle* vom 1. April 1893 halten *J. und G. Weir* es für rathsamer, das Minderungsventil nicht vollständig selbsthätig zu machen; sie lassen das Minderventil bei zu sehr wachsendem Druck nur abblasen und überlassen dem Wärter die Regelung. Ob der Zweck, eine grössere Sicherheit zu erreichen, dadurch wirklich besser erreicht wird, möchten wir bezweifeln. Ein Mittel zur wirksamen Prüfung der Gangbarkeit der Minderventile ist in dem *Colombier*'schen Apparate angegeben. Wir lassen jedoch in Fig. 27 die *Weir*'sche Bauweise folgen, die bei Ueberdruck den Dampf durch das Ventil G ins Freie entweichen lässt, die Regelung erfolgt mit der Spindel A. Wegen der übrigen Vorrichtung verweisen wir auf die Figur.

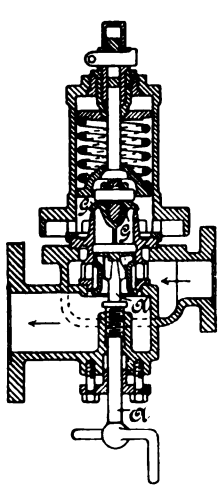


Fig. 27.
Minderventil von Weir.

Ausser den Teller- und Kolbenventilen wird auch der hahnartige Drehschieber als Drosselvorrichtung benutzt. Fig. 28 und 29 stellen eine derartige Vorrichtung dar.

Der bei B eintretende Dampf strömt in den Hohlraum des Cylinders A, nachdem das Absperrventil D geöffnet ist. Der Cylinder A ist von einem zweiten Cylinder B umgeben, der aufgeschliffen und drehbar ist. Dieser ist durch die Stange F mit dem Kolben K und der Feder F verbunden. Beide Cylinder besitzen Längsschlitze, die sich decken, wenn bei gespannter Feder das Absperrventil geschlossen ist. Sobald letzteres geöffnet wird, tritt der Dampf durch die Schlitze in den Raum R und drückt unter den Kolben K. Je nach der Spannung der Feder wird der Kolben mehr oder weniger ausschlagen, durch welche Bewegung die Durchgangsöffnung der Schlitze mehr oder weniger verengt wird.

Eine grössere Verbreitung haben diese Drehschieber nicht gefunden, da sie sich leicht festsetzen und leicht undicht werden.

Der Druckminderer mit Ventil- und Federhebel, Regelungs- und Abschlussfeder von *Joh. Gabriel Dietzmann* in Leipzig-Reudnitz (D. R. P. Nr. 62519 vom 1. Juli 1891), Fig. 30, besteht aus einem zweitheiligen Gehäuse, dessen innerer Raum durch die Dichtungsplatte a in zwei von einander unabhängige Räume p und p_1 getheilt wird.

Die Dichtungsplatte a wird entweder aus Metall oder aus mit Metall durcharbeitetem Gummi hergestellt.

Die Neuerung besteht in dem Hebel f, welcher einerseits mit dem Einlassventilkegel r und andererseits durch

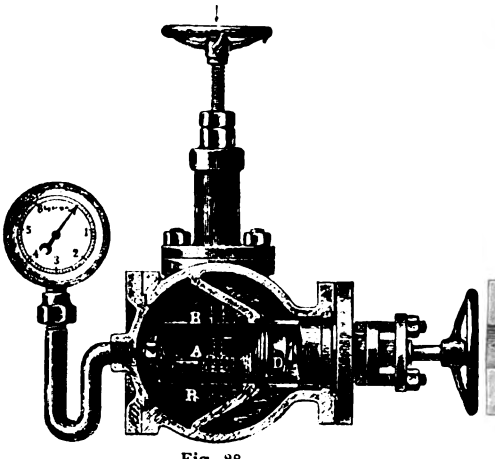


Fig. 28.

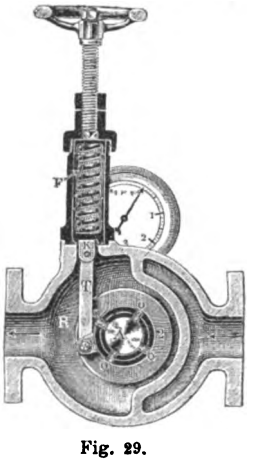


Fig. 29.
Drehschieber.

den Theil g, Platte u und Scheibe n mit der Feder l in Verbindung steht, und aus dem Hebel h, welcher einerseits mit der Gegenplatte u und andererseits mit der Feder m in Verbindung gebracht ist.

Der Hebel f hat seinen Stütz- und Drehpunkt auf dem am Gehäuse befestigten Böckchen d. Das eine Ende desselben legt sich gegen den Ventilkegel r_1 und das andere Ende greift durch eine auf dem Theil g befestigte Oese. Zwischen dem Theil g und der Gegenplatte u ist die Dichtungsplatte a befestigt. Auf der Gegenplatte u befindet sich eine Oese mit der Scheibe n, gegen welche sich die auf Schraube k gestützte Feder l legt.

Der Hebel h ist auf dem am Gehäuse befestigten Böckchen d_1 drehbar gelagert. Derselbe greift mit einem Ende durch die Oese der Gegenplatte u, während das andere Ende mit Scheibe v versehen ist, gegen welche sich die auf Schraube i gestützte Feder m legt. Durch Drehen der Schraube k in das Gehäuse hinein lässt sich die Spannung der Feder l, sowie durch Drehen der Schraube i in gleicher Richtung die Spannung der Feder m vergrössern und ebenso durch Drehen der Schrauben aus dem Gehäuse heraus die Spannung der Feder l und m umgekehrt ver-

Digitized by Google

mindern. Der Stutzen *b* dient zur Anbringung eines Manometers.

Der Druck in dem mit dem Stutzen *c* verbundenen Gefäss wirkt auf den Ventilkegel *r* und drängt letzteren so weit, als dies der Hebel *f* gestattet, von seinem Sitz ab bezieh. lüftet das Ventil, so dass der auf die Ventilkegel *r* wirkende Druck zum Theil nach dem Raum *p* hin sich fortpflanzt. Der so dem Raum *p* mitgetheilte Druck bewirkt ein Durchbiegen der Dichtungsplatte *a*, wodurch der Theil *g*, sowie das mit diesem in Verbindung stehende Ende des Hebels *f* sich nach dem Raum p_1 hin bewegen wird und vom entgegengesetzten Ende des Hebels *f* der Ventilkegel *r* wieder auf seinen Sitz zurückgedrängt bezieh. das Ventil wieder geschlossen wird.

Damit das Ventil so weit gelüftet bleibt, dass durch dasselbe sich ein seiner Grösse nach bestimmter Druck nach dem Raum *p* und von da durch die Oeffnung *s* in das mit dieser verbundene Gefäss fortpflanzen kann, ist durch geeignetes Spannen der Feder *l* mittels der Schraube *k* die Scheibe *n*, Platte *a*, sowie der Theil *g* und das mit diesen verbundene Ende des Hebels *f* so hoch zu bewegen, dass vom entgegengesetzten Ende des Hebels *f* der Ventilkegel *r* genügend Spiel erhält, sich dem der Grösse nach bestimmten Druck entsprechend von seinem Sitz entfernen zu können. Will man diesen Druck in dem Raum *p* vergrössern oder vermindern, so ist der Feder *l* eine grössere bezieh. geringere Spannung zu geben.

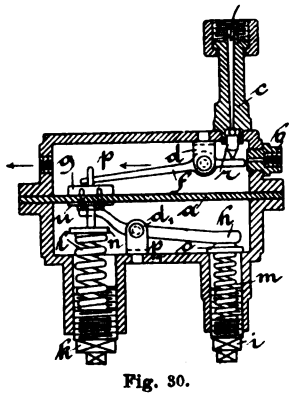


Fig. 30.
Druckminderer mit Ventil- und Federhebel von Dietzmann.

Um das Ventil zu schliessen und geschlossen zu halten, ist die Spannung der Feder *l* aufzuheben und die Feder *m* derart zu spannen, dass von letzterer der Hebel *h* mit seinem freien Ende nach der Scheibe *n* hin gedreht, diese, sowie die Gegenplatte *u*, Platte *a*, Theil *g* und das mit letzterem verbundene Ende des Hebels *f* in gleicher Richtung vom Hebel *h* mitgenommen und dadurch vom Hebel *f* der Ventilkegel *r* fest auf seinen Sitz gepresst wird.

Die Feder *m* kann auch zur Regelung der Spannung der Feder *l* benutzt werden, indem durch Spannen der ersteren die Spannung der letzteren sich vermindern lässt.

Wir lassen nachstehend noch einige Druckminderventile für Flüssigkeiten und Gase folgen. Letztere Einrichtungen haben dadurch eine erhöhte Wichtigkeit bekommen, dass neuerdings die Industrie vielfach Gase verwendet, die zum Zweck der leichteren Versendung auf eine bedeutende Spannung gebracht sind, die aber bei der Verwendung nur mit geringem Drucke benutzt werden. Zu diesen Gasen rechnen wir Ammoniak, schweflige Säure und vor allem die Kohlensäure, die eine ausgedehnte Verwendung in der Schankindustrie gefunden hat. Auch die Verwendung des Nutzwassers unserer Wasserleitung ist unter dem hohen und oft wechselnden Druck häufig mit Schwierigkeiten verbunden, so dass auch hier oft ein Druckminderventil angezeigt erscheint.

Bei dem Druckminderer für Gase und Dämpfe von *Illgen und Ludwig* in Berlin (D. R. P. Nr. 51956 vom 8. Februar 1889), Fig. 31, treten die Gase oder Dämpfe beim Filter *i* in den Eingangsstutzen *h* ein und bei *o* aus. Der Abschluss des Kanals *o* erfolgt durch das Abschlussstück *m*, welches vorn eine Hartgummikugel trägt. Die Eintrittsregulirung der Gase oder Dämpfe erfolgt dadurch, dass man Schraube *l* vorwärts dreht, wodurch die Scheibe k_1 gehoben wird. Der Druck überträgt sich dann durch die

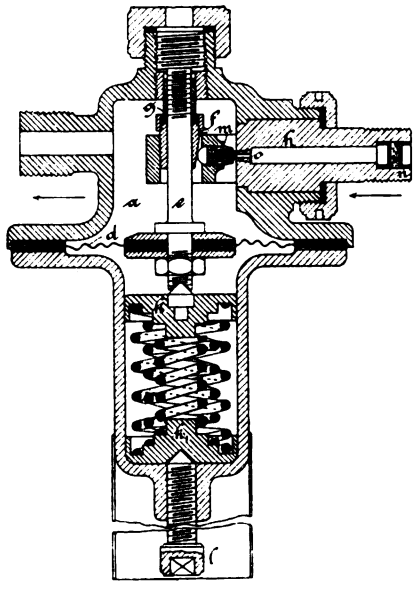


Fig. 31.
Druckminderer für Gase und Dämpfe von Illgen und Ludwig.

Federn auf die Scheibe *k* und die biegsame Platte *d*. Da nun mit *d* die Stange *e* verbunden ist, so muss diese, sowie das Abschlusstück der Bewegung der Platte folgen und der Austrittskanal *o* wird frei. Die Drehung der Schraube *l* wird so lange fortgesetzt, bis der frei gewordene Querschnitt des Kanals *o* dem gewünschten Minderdruck

Fig. 32.

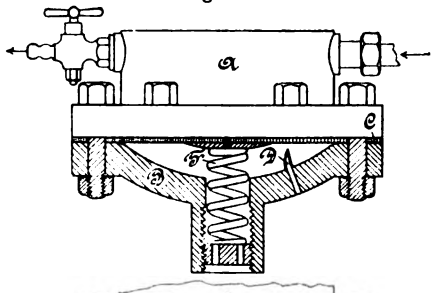


Fig. 33.

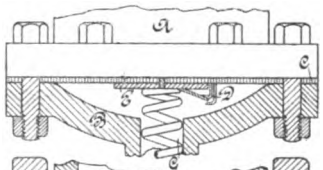
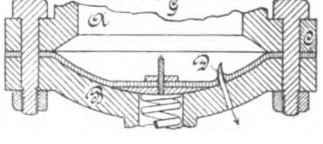


Fig. 34.



Druckminderventil für flüssige Kohlensäure von Draeger und Gerling.

entspricht. Der eingestellte Druck wird durch die zwischen den Scheiben *k* und k_1 liegenden Federn ausgeglichen, die so angeordnet sind, dass sie in verschiedenen Abständen von Scheibe *k* entfernt sind und der Reihe nach den höheren Drucken entsprechend in Wirkung kommen. Wird der eingestellte Minderdruck überschritten, so wird der Kanal *o* durch die Zurückbewegung von *ef* geschlossen.

Digitized by Google

Der Ueberdruck in *a* wirkt zunächst auf die Platte *d*, die Federn weichen dem erhöhten Drucke aus, die Platte und die Stange *e* werden nach unten gedrückt, wirken auf das Abschlusstück *m* und schliessen den Kanal *o* so lange ab, bis der eingestellte Druck wieder vorhanden ist.

Bei dem Druckminderventil für flüssige Kohlensäure von *Draeger und Gerling* in Lübeck (D.R.P. Nr. 48607), Fig. 32 bis 34, ist *A* der durch die biegsame Platte *C* geschlossene Ventiltheil, in welchem sich der Minderdruck befindet, *B* der Ventildeckel, welcher die Platte gasdicht gegen *A* presst und auch das Gehäuse für die Belastungsfeder *F* bildet, *D* ist ein Dorn mit Gaskanal. — Falls das Druckminderventil bei geschlossenem Ausweg in Unordnung kommt und das Sicherheitsventil seinen Dienst versagt, strömt mit hohem Drucke die Kohlensäure in *A* ein. Durch den steigenden Druck bläht sich die Gummiplatte *C* auf und legt sich fest gegen den Ventildeckel *B*. Dabei bohrt sich der Dorn durch die Platte und lässt die Kohlensäure entweichen (Fig. 34). Fig. 33 zeigt eine andere Anordnung des Dornes. Derselbe ist mit einer Feder an einer festen Platte auf der biegsamen Platte selbst befestigt und ruht mit seiner Spitze auf derselben. Sobald die Platte *C* sich aufbläht, legt sich der hintere Theil des Dornes *D* gegen den Ventildeckel *B*, und die Spitze dringt durch die Platte. Das Gas entweicht jetzt durch den Kanal des Dornes unter die Platte *E* und von da durch das Federgehäuse *G* ins Freie.

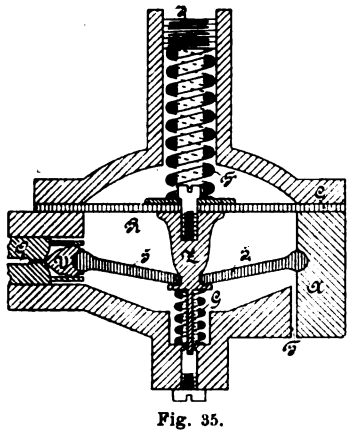


Fig. 35.
Druckminderer mit Kniehebeln von Draeger und Gerling.

Von derselben Firma ist ein Druckminderer mit Kniehebeln angegeben und ihr durch D. R. P. Nr. 52238 vom 31. März 1889 patentirt worden.

Bei dieser Anordnung treten, wie Fig. 35 zeigt, die hochgespannten Gase durch die Oeffnung *O* ein; durch den Kanal *T* wird das Gas mit vermindertem Drucke entlassen. Die Stangen *S* und S_1 sind mit der Zugstange *Z* der biegsamen Platte *C* gelenkig verbunden und bilden einen stumpfen Kniehebel. In Folge des Druckes der Feder *G* stemmt sich S_1 gegen das Ventilgehäuse *A*, *S* gegen den Ventilkegel *V*, wodurch die Oeffnung *O* verschlossen wird. Auf die biegsame Platte *C* drückt die Belastungsfeder *F*; durch die Belastungsschraube *J* kann die Spannung von *F* geregelt werden. Das Ventil bleibt geschlossen, so lange die Feder *G* ihren vollen Druck auf die Kniehebel ausübt. Wird aber durch Anspannen der Belastungsfeder *F* der Druck von *G* ganz oder theilweise aufgehoben, so wird der Ventilkegel *V* entlastet und das Gas kann in den Ventilraum *R* strömen. Sobald der steigende Druck in *R* in Folge Durchbiegung der Platte *C* die Spannung der Feder *F* überwunden hat, schliesst die Feder *G* mittels des Ventilkegels *V* die Oeffnung *O* vor dem nachströmenden Gase. Der Vorgang wiederholt sich, so oft aus dem Kanale *T* Gas abgelassen wird.

Das Druckminderventil mit Umschaltvorrichtung mit zwischen zwei Federn spielendem Ventilteller oder Kolbenschieber von *Robert Beyrich* in Leipzig (D. R. P. Nr. 60389), Fig. 36 und 37, soll zur selbsthätigen Regelung des Druckes flüssiger Kohlensäure dienen. Bei Ersetzung eines entleerten Behälters durch einen gefüllten ergibt sich der Uebelstand, dass einerseits der Betrieb während der Auswechselung der Behälter unterbrochen werden muss, andererseits die Verbindung des Ventils mit dem Kohlensäurebehälter nicht mit der nöthigen Sorgfalt hergestellt wird, so dass Undichtigkeiten entstehen, die Verluste an Kohlensäure bedingen. Vorliegendes Ventil soll es ermöglichen, die Lösung seiner Verbindung mit dem entleerten und Wiederverbindung mit einem bereits vorher aufgestellten Ersatzbehälter in möglichst kurzer Zeit herzustellen.

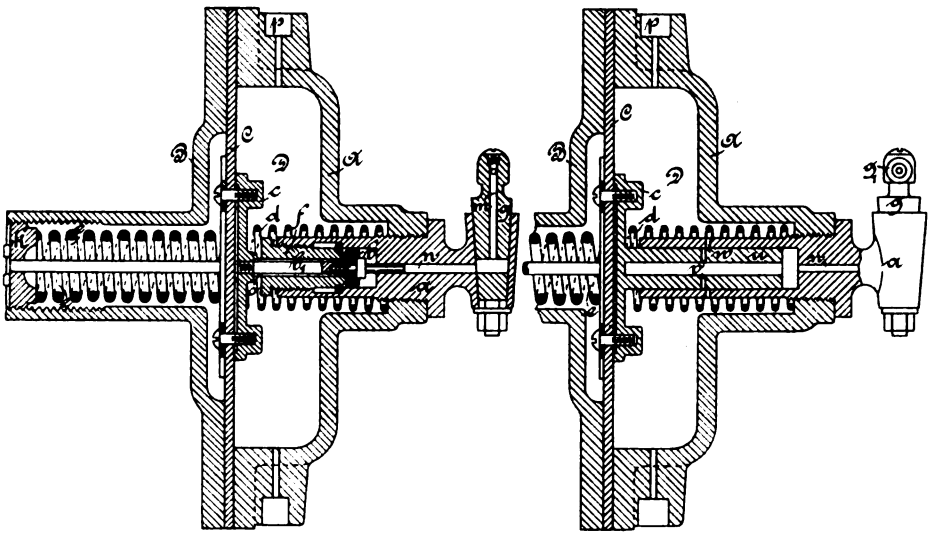


Fig. 36. Fig. 37.
Druckminderventil mit Umschaltvorrichtung von Beyrich.

A und *B* bilden das Ventilgehäuse, *C* bezeichnet eine zwischen *A* und *B* eingelegte elastische Platte, die mit dem Theile *A* die Ventilkammer *D* bildet. *a* bezeichnet den Einströmtheil, *b* den Ventilteller, dessen Führungsstange b_1 mittels der Scheibe *c* mit der elastischen Platte *C* verbunden ist. *d* und *e* sind zwei ungleich gespannte Federn, welche mit Vermittelung der elastischen Platte *C* den Ventilteller *b* beeinflussen bezieh. ein Oeffnen und Schliessen des Ventils bei einem beabsichtigten Drucke durch den Ventilteller bewirken. Der Einströmtheil *a* bildet mit der Büchse *f* innerhalb der Ventilkammer *D* den Ventilsitz, der durch den Teller *b* geschlossen bezieh. geöffnet wird. Ausserhalb der Ventilkammer *D* bildet der Einströmtheil einen eigenthümlichen Hahn, welcher die Umschaltung des Ventils bildet. Dieser Hahn besteht aus einem Küken *g* von eigenthümlicher Form, das sich in dem Einströmtheil dreht. Er trägt an seinem Ausläufer g_1 eine biegsame Verlängerung in Form eines Schlauches, die zur Verbindung des Kükens *g* mit dem Kohlensäurebehälter dient. Die Kohlensäure tritt durch den senkrechten Kanal *m* des Kükens in den Kanal *n* des Einströmtheiles *a*.

Digitized by Google

Die Wirkungsweise des Ventils ist folgende: Das Druckminderventil wird mit dem Kohlensäurebehälter verbunden; die Kohlensäure tritt durch das Küken und der Einströmtheil hinter den Ventilteller *b* und drückt denselben in Folge dessen fest auf seinen Sitz. Spannt man die Feder *e* mittels der Mutter *k*, so drückt dieselbe senkrecht auf den Ventilteller und diesen, nachdem der Gegendruck der Feder *d* und der Druck der hinter dem Teller stehenden Kohlensäure überwunden, von seinem Sitze ab, so dass ein Eintritt der Kohlensäure in die Ventilkammer durch die Kanäle *o* erfolgen kann. Durch ein bei *p* angebrachtes Manometer kann man den durch entsprechendes Spannen der Feder *e* hergestellten gewünschten Druck im Inneren der Ventilkammer ablesen und man unterbricht, sobald derselbe erreicht, die weitere Spannung der Feder *e*. Sowie nun der Druck in der Ventilkammer grösser wird, wird die biegsame Platte *C* gegen die Feder *e* gedrängt, diese wird in Folge dessen von ersterer und im Verein mit der Feder *d* ebenfalls zurückgedrängt und damit ein Schluss des Ventils durch den Ventilteller *b* so lange bewirkt werden, bis der Druck in der Ventilkammer *D* wieder unter den ursprünglichen gefallen ist. Es wird also, je nach dem Verbrauche der Kohlensäure, ein fortwährendes Spielen des Ventiltellers *b* zwischen den Federn *d* und *e* eintreten, wodurch die Regelung des Druckes selbsthätig erfolgt. Ist der Kohlensäurebehälter *E* entleert, so wird das Küken *g* mit seiner Verbindungsmutter von demselben gelöst, zur Hälfte um sich herumgedreht und in gleicher Weise mit dem vorhandenen Ersatzbehälter E_1 verbunden.

Die Anordnung (Fig. 37) unterscheidet sich von vorbeschriebener Construction nur durch die Anordnung eines Kolbenschiebers *u* an Stelle des Ventiltellers *b*. Dieser Kolbenschieber *u* spielt in gleicher Weise zwischen den Federn *d* und *e* und bewirkt eine Regelung des Druckes dadurch, dass in Folge des Spielens zwischen den Federn eine Verbindung der Kanäle *v* des Kolbenschiebers mit den Kanälen *w* des Einströmtheiles hergestellt bezieh. unterbrochen wird.

Ein Druckminderventil mit belastetem Hebel ist *Ch. Ll. Braithwaite* in Kendal durch D. R. P. Nr. 46216 vom 29. Mai 1888 geschützt worden (Fig. 38). Die von

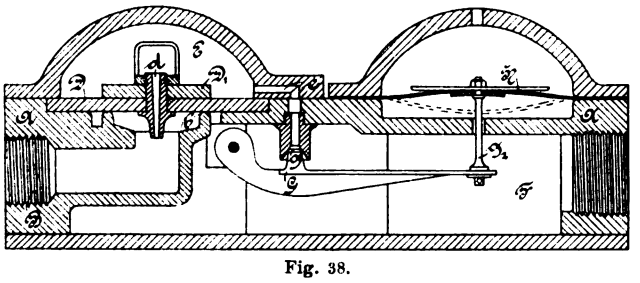


Fig. 38.
Druckminderventil mit belastetem Hebel von Braithwaite.

den gewölbten Deckeln eingeschlossenen Räume des Ventilkörpers *A* sind durch die elastischen Platten *D* und *H* vom Hauptraume abgeschlossen. Im Raume bei *D* befindet sich eine kleine Düse mit einer konischen Bohrung *d*, die mittels einer Mutter und der Metallscheibe D_1 an der Platte *D* befestigt ist. Der Raum *E* — ober der Scheibe *D* — steht mit dem Raume *F* mittels der Bohrung *e* in Verbindung, welche durch das am Hebel *G* befindliche Ventilchen *g* geschlossen werden kann. Der Hebel *G* ist mittels der Stange g_2 mit der elastischen Platte *H* verbunden und zwar durch verschraubte Platten. Die zu reducirende Flüssigkeit oder die Gase treten bei *B* ein, drückt die Platte *D* von ihrem Sitze und öffnet den Rand bei *b*, so dass die Kammer *F* gefüllt wird. Die Platte *H* befindet sich zunächst in der punktirten Stellung. Bei steigendem Druck in *F* baucht sich dieselbe nach oben aus und schliesst dadurch das Ventil *g*. In Folge dessen wächst der Druck in *E*; er schliesst die Platte *D* und unterbricht damit die Zuströmung, bis der Druck in *F* wieder auf das vorgeschriebene Maass gesunken ist.

Ein Druckminderventil für Wasserleitungen ist von

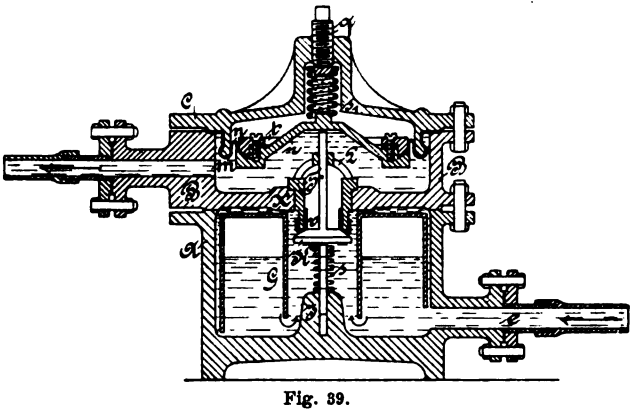


Fig. 39.
Druckminderventil für Wasserleitungen von Luckhardt.

Ludw. Luckhardt in Kassel angegeben und im *Journal für Gasbeleuchtung u. s. w.*, Jahrg. 36 Nr. 10, beschrieben:

Die bisher gebräuchlichen Druckminderventile waren ausschliesslich aus Metall construirt; *Ludwig Luckhardt* hat nun unter Anwendung von Gummi für die abnutzbaren Theile einen Apparat gebaut, der mehrere Jahre lang tadellos functioniren soll und, wenn nöthig, durch eine Auswechselung der Gummitheile in einfachster Weise wieder in Stand gesetzt werden kann. Der äussere Körper des Ventils, welches wie ein Wassermesser in die Leitung eingebaut wird, ist in Fig. 39 als $^3/_4$zölliges Druckminderventil gedacht und besteht aus drei Theilen: der Hochdruckkammer *A*, der Minderdruckkammer *B* und dem Deckel *C*. Die Scheidewand *X* zwischen *A* und *B* hat in der Mitte eine Oeffnung, in welche das Ventilstück *F* eingeschraubt ist, auf dessen unterem Rand ein nach innen umgelegtes Stück Gummischlauch den Ventilsitz *v* bildet. Der Querschnitt des Ventilsitzes ist erheblich weiter, als der des Zuflussrohres *e*. Die Führungsstange des Ventilkegels *K* bewegt sich unten in dem Ansatz *J*, oben in dem Bügel *L*. Durch den hohen Wasserdruck, unterstützt von der schwachen Spiralfeder *s*, wird der Kegel *K* stets nach oben gedrückt. In die Hochdruckkammer *A* ist ein hohler, oben geschlossener Metallring *G* eingesetzt. Derselbe wirkt als Druckwindkessel, da die beim Eintritt des Wassers in seinem Inneren befindliche Luft nicht entweichen kann. Zur Druckminderung und selbsthätigen Regulirung dient die Membran *m*, sowie die starke Spiralfeder s_1. Die Membran *m* wird aus einem etwa 60 mm langen Hanfschlauch von 120 mm innerer Weite, der mit Gummi überzogen ist, gebildet. Das eine Ende ist auf dem dachförmigen Teller *r* mittels des Ringes *t* befestigt. Das andere Ende ist zwischen die Flanschen von *B* und *C* eingeklemmt. Sobald Wasser unter Druck in die Kammer *B* gelangt, hebt es den Teller *r* und biegt die Schlauchmembran nach *n* hin durch. Bei der Bewegung des Tellers *r* nach unten wälzt sich der Schlauch ab, beim

Digitized by Google

Zurückgehen rollt er sich wieder auf. Dieses Hin- und Herrollen beansprucht den Schlauch nur wenig, ergibt aber für den Teller r eine Bewegung von 10 bis 12 mm, die sich auf den Ventilkegel K überträgt, so dass sich das Ventil ebenfalls um 10 bis 12 mm öffnet, wodurch ein ausgiebiger Durchfluss des Wassers gesichert ist.

Das Druckminderventil arbeitet in folgender Weise: Angenommen der Leitungsdruck beträgt 8 at = 8 k für 1 qc, so liegt auf dem Ventilkegel K, der bei dem abgebildeten $^3/_4$zölligen Ventil eine kreisrunde Oeffnung von 26 mm Durchmesser verschliesst, eine Wasserspannung von $8 \times 1{,}3^2 \times 3{,}14 = 42{,}4$ k. Der Kegel kann also erst dann von dem Ventilsitz v abgehoben werden, wenn von oben mittels der Stellschraube q eine Belastung von mehr als 42,4 k ausgeübt wird. Tritt diese Belastung ein, so bewegt sich der Teller r nach unten und hebt den Ventilkegel von seinem Sitz ab. Das Wasser strömt durch das Ventilstück F in die Minderdruckkammer B und drückt seinerseits auf den Teller r. Die Grösse dieses Tellers ist 120 mm, sein Flächeninhalt beträgt 113 qc. Ein Wasserdruck von 0,5 at auf diese grosse Fläche entspricht demnach einer Belastung von 56,5 k. Diese überwindet die durch die Stellschraube q und Spiralfeder s_1 anfänglich eingestellte Belastung von 42,4 k. Der Teller r weicht nach oben zurück und der Ventilkegel muss die Ventilöffnung wieder schliessen. Je stärker man die Belastung von oben auf den Teller r einstellt, um so höher muss die Wasserspannung in der Minderdruckkammer B steigen, um der Federbelastung die Wage zu halten. Durch die Stellschraube q und die Spiralfeder s_1 kann jede gewünschte Wasserspannung von 0,5 bis 4 at in der Kammer B und der angeschlossenen Hausleitung eingestellt werden. Wird durch das Oeffnen eines Auslaufhahnes die Spannung in B schwächer, so überwiegt die Belastung der Spiralfeder s_1, das Ventil öffnet sich und frisches Wasser strömt so lange nach oben, bis der eingestellte Druck wieder vorhanden ist. Das Ventil hält also diese geringe Spannung selbsthätig aufrecht.

F. W. Jones' Doppelgegensprecher für Dynamobetrieb.

Mit Abbildungen.

Der in *D. p. J.* 1893 **289** 206 Anm. erwähnte Doppelgegensprecher für Dynamobetrieb, welchen der Elektriker *F. W. Jones* der *Postal Telegraph-Cable Co.* in New York 1885 für diese Gesellschaft entworfen und mit Erfolg auf Leitungen aller Art und von verschiedenster Länge durchgeführt hat, gehört zu den Doppelgegensprechern mit Polwechseln. Die a. a. O. angegebene „innere Schwäche", welche diesen Doppelgegensprechern anhaftet und in der Fälschung und Verstümmelung der von dem nur auf die stärkeren Ströme ansprechenden neutralen oder unpolarisirten Relais aufzunehmenden Zeichen liegt, hat *Jones* in eigenartiger Weise zu beseitigen gewusst. Bei der nachfolgenden Besprechung seines Doppelgegensprechers mag wiederum (wie 1893 **289** *207) der gebende Theil des Amtes von dem empfangenden getrennt werden.

In Fig. 1 ist die Anordnung der Geber skizzirt. Die beiden Geber T_1 und T_2 werden (ebenso wie 1893 **289** *207 Fig. 1) nicht unmittelbar mit der Hand in Thätigkeit versetzt, vielmehr werden durch die Handtaster nur locale Ströme durch die Elektromagnete M_1 und M_2 gesendet und erst die Ankerhebel dieser Elektromagnete entsenden die Telegraphirströme von l aus in die Telegraphenleitung L. Während der Geber T_1 die Richtung des Telegraphirstromes zu verändern hat, soll T_2 dessen Stärke beeinflussen. Die zur Verwendung kommenden Ströme sind $S_0 = -1$ während der Ruhelage beider Taster, $S_1 = +1$ beim Arbeiten des Gebers T_1, $S_2 = -3$ beim Niederdrücken des zweiten Tasters und $S_3 = +3$, während die Ankerhebel beider Geber von M_1 und M_2 angezogen sind. Weil die als Stromquellen benutzten Dynamo gleichzeitig für mehrere Doppelgegensprecher mit Leitungen von ungleicher Länge und verschiedenem Widerstande die Telegraphirströme liefern sollen, wird für jede der vier Stromstärken eine besondere Dynamo aufgestellt. Die eine Bürste derselben ist an Erde gelegt, von der zweiten Bürste einer jeden Dynamo dagegen führt ein Draht durch einen entsprechenden Widerstand nach einem der vier Contacte eines Umschalters mit vier Kurbeln, von denen die vier Drähte a, b, c und d weiter gehen und zwar nach den Contacten des als Polwechsel dienenden Gebers T_1. Der Ankerhebel von T_1 besteht aus zwei gegen einander isolirten Theilen, von denen der eine zwischen den Stellschrauben u und v spielt, während der andere auf die beiden federnden Hebel n

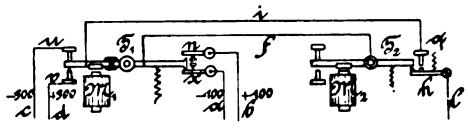


Fig. 1.
Jones' Doppelgegensprecher.

und x wirkt und dieselben bei seiner Bewegung von ihren Anschlagschrauben entfernt, wobei aber eine Unterbrechung des Stromweges nach dem Drahte f nie eintritt, vielmehr dieser Theil des Hebels stets f entweder mit x oder mit n leitend verbindet. Anders ist es bezüglich der Stromableitung im Drahte i; hier tritt stets für eine gewisse Zeit eine Unterbrechung des Stromes ein, während sich der Ankerhebel von einer der beiden Stellschrauben u und v an die andere bewegt; bei der hohen Spannung würden sonst störende Funken überspringen.

Nun führt der Draht a den Strom S_0 der ersten Dynamo dem Hebel x zu, der Draht b den Strom S_1 der zweiten Dynamo dem Hebel n; diese Dynamo liefern beide die Spannung 100, die erste jedoch einen negativen, die andere einen positiven Strom. Auch die dritte und vierte Dynamo führen durch die Drähte c und d den Contactschrauben u und v einen Strom von gleicher und zwar dreifacher Stärke zu, aber wiederum die dritte einen negativen S_2, die vierte dagegen einen positiven S_3.

Während nun die Stellung des Gebers T_1 darüber entscheidet, ob ein positiver oder ein negativer Strom über l der Telegraphenleitung zugeführt wird, hängt die Stärke des Stromes von der jeweiligen Stellung des Gebers T_2 ab. Denn so lange der Ankerhebel von T_2, wie in Fig. 1, in seiner Ruhelage den Contacthebel h von der Contactschraube q entfernt hält, kann nur der Strom S_0 oder S_1 über x oder n durch f über T_2 und h nach l gelangen. Wenn dagegen der Elektromagnet M_2 den Ankerhebel anzieht, so entfernt sich derselbe von h und gestattet dem Hebel h, sich an q zu legen, weshalb jetzt nur der Strom S_2

Digitized by Google

oder S_3 von u oder v aus in dem Drahte i über q, h und l der Leitung L zugeführt werden kann.

Der Draht l (Fig. 1) endet zunächst an dem Contacte eines Kurbelumschalters, an dessen Kurbel der Draht k (Fig. 2) geführt ist und für gewöhnlich die Geber mit den Empfängern verbindet, welche nach Fig. 2 an der Linie L liegen und zum Doppelgegensprechen angeordnet sind. Will man dagegen bloss vom Doppelsprechen Gebrauch machen, so stellt man die Kurbel auf einen zweiten Contact, welcher durch einen veränderlichen Widerstand hindurch unmittelbar mit der Erde in Verbindung gesetzt ist. Im Drahte k folgt zunächst noch ein regulirbarer Widerstand w, mit dessen Hilfe die Spannung der Dynamoströme vermindert wird, wenn man in einer Linie von geringerer Länge zu arbeiten hat, als bei Bestimmung der normalen Spannung der Dynamomaschinen ins Auge gefasst worden ist. Dieser Widerstand w vermindert zwar die Stärke der aus L ankommenden Ströme, dies wird jedoch dadurch ausgeglichen, dass er auch dazu beiträgt, dass ein grösserer Theil des ankommenden Stromes auf dem Wege d_2 zur Erde E geht und somit nochmals in den Relais P und R wirkt. Ausserdem ist auf diese Weise der Betrieb mehrerer Leitungen von verschiedener Länge mit denselben vier Dynamo ermöglicht.

Das Relais P ist ein polarisirtes und liegt mit seinen Rollen von je 400 Ohm Widerstand in den beiden Stromwegen d_1 und d_2, in welche sich k hinter w verzweigt; von diesen Stromwegen führt in der bei Differential-Gegen-

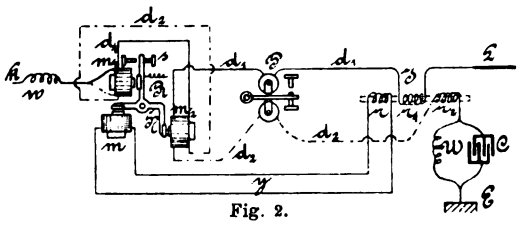


Fig. 2.
Jones' Doppelgegensprecher.

sprechern üblichen Weise der erste nach der Leitung L, der zweite zur Erde E. Bevor aber L und E auf diesen beiden Wegen d_1 und d_2 von den Zweigströmen erreicht werden, müssen die Ströme auf jedem Wege noch die Rolle r_1 bezieh. r_2 eines Inductors J durchlaufen; die Ströme vermögen jedoch ebenso wenig in der dritten Rolle r dieses Inductors Ströme zu induciren, wie sie beim Durchlaufen der Differentialwickelungen der Relais P und R deren Anker beeinflussen können. Jede der drei Rollen des Inductors J hat einen Widerstand von 100 Ohm. In den Stromweg d_2 erscheint in Fig. 2 noch ein Ausgleichungswiderstand W und ein Condensator C eingeschaltet, denen die nämliche Aufgabe gestellt ist, wie bei anderen Gegensprechern.

Ganz eigenartig aber ist das nicht polarisirte Relais R. Seine Verbindung mit dem empfangenden Klopfer K_2 ist zwar nicht neu und ist in Amerika unter der Bezeichnung als „*Edison*'s Wanzen-Falle" (bug trap) bekannt, weil man dort die „innere Schwäche" der Doppelgegensprecher als „Wanze" (bug) zu bezeichnen pflegt. Dabei schliesst der Ankerhebel H des Relais R in seiner in Fig. 2 gezeichneten Ruhelage an der Contactschraube s zunächst den Strom einer Localbatterie durch den Elektromagnet eines Hilfsklopfers K', dessen Ankerhebel also während der Ruhelage von H angezogen ist, dagegen abgerissen wird und nun erst den Strom einer zweiten Localbatterie durch den Elektromagnet des empfangenden Klopfers K_2 zu schliessen vermag, wenn in R der Anker angezogen wird. Das Relais R hat aber drei Elektromagnete m, m_1 und m_2. Zwei derselben haben eine doppelte Bewickelung und diese vier Windungen sind paarweise hinter einander in die beiden Stromwege d_1 und d_2 eingeschaltet; die beiden Paare wirken einander entgegen, wenn von k herkommende, also in L entsendete Ströme sie durchlaufen, dagegen summiren sich ihre Wirkungen, wenn ein aus L ankommender Strom alle vier Wickelungen hinter einander durchläuft, um nach der Erde E zu gelangen. Die beiden in demselben Stromwege liegenden Wickelungen haben etwa 300 Ohm Widerstand. Der dritte Elektromagnet m besitzt nur eine einzige Rolle, welche durch die Drähte y mit der dritten Rolle r des Inductors J zusammengeschaltet ist. Der Ankerhebel H dieses Relais ist aus Aluminium und ist sorgfältig abgeglichen, zu welchem Zwecke er die Form eines dreiarmigen Hebels erhalten hat. Weil die fortgehenden Ströme in entgegengesetzter Richtung durch die Rollen r_1 und r_2 des Inductors laufen, so können sie nicht inducirend auf die dritte Rolle r wirken und deshalb auch nicht den Elektromagnet m in Thätigkeit versetzen; wenn dagegen aus L Ströme ankommen, so erregen sie bei ihrem Auftreten und bei ihrem Verschwinden Ströme in der Rolle r und diese bewirken, dass m eine kurze Zeitlang eine Anziehung auf seinen Anker ausübt. Die Abreissfeder an dem Hebel H ist nun so stark gespannt, dass die durch Ströme von der Stärke *1* in r inducirten Ströme keine so starke Anziehung in m veranlassen, dass die Federkraft durch sie überwunden werden könnte; wenn dagegen Ströme von der Stärke *3* aus der Leitung L ankommen, so vermögen die durch sie in r inducirten Ströme den zur Zeit angezogenen Ankerhebel H eine kurze Zeit lang in seiner Lage festzuhalten trotz des Strebens der Abreissfeder, ihn abzureissen, und dadurch ist m im Stande, in K_2 eine Verstümmelung der Zeichen und ein Auftreten falscher Zeichen zu verhüten. Die Schrauben u und v im Geber T_1 werden zu diesem Zweck nicht so weit von einander entfernt, dass die Zeit, welche der Hebel braucht, um von einer zur anderen zu gehen, grösser ist, als diejenige, welche der Strom in dem Stromkreise braucht, um auf Null herabzusinken.

Der Vortheil der Verwendung zweier Elektromagnete m_1 und m_2 in Hintereinanderschaltung ist darin zu suchen, dass man dadurch eine gewisse magnetische Wirkung erreichen kann mit einer weit geringeren Selbstinduction; denn letztere würde ja, wenn man alle Windungen auf eine und dieselbe Spule wickeln wollte, proportional mit dem Quadrate der Zahl der in einer Spule enthaltenen Windungen wachsen.

Auch die Rolle r_1 bringt einen Widerstand von 100 Ohm und eine Selbstinduction von 0,46 Henry in die Leitung; allein dies kann gegenüber dem durch sie herbeigeführten Festhalten des Hebels H in seiner Arbeitslage während der Zeiten, wo in m_1 und m_2 kein Magnetismus mehr da ist, gar nicht in Betracht kommen. Und so hat denn auch die Anordnung mit der bereits erwähnten Klopferschaltung auf der Linie zwischen New York und Chicago ohne Uebertragung lange Zeit gut gearbeitet.

Die Vorgänge spielen sich daher beim Doppelgegensprechen in folgender Weise ab. Alle fortgehenden Ströme gleichen sich im eigenen Amte in m_1 und m_2, in P und in J aus, vermögen daher auch in m keine Wirkung her-

Digitized by Google

vorzubringen. So lange mit T_1 allein gearbeitet wird, kommen im empfangenden Amte abwechselnd und ohne jede Leitungsunterbrechung $S_0 = -1$ und $S_1 = +1$ aus L und versetzen den Ankerhebel von P und durch ihn den Klopfer K_1 in regelmässige Thätigkeit; R bleibt unempfindlich, da weder die Telegraphirströme in m_2 und m_1, noch die Inductionsströme in m von ausreichender Stärke sind.

Während der Geber T_2 allein thätig ist, lässt er wieder ohne jede Unterbrechung der Leitung in Uebereinstimmung mit der Bewegung seines Ankerhebels die Stromstärke von $S_0 = -1$ zu $S_2 = -3$ anschwellen und wieder auf S_0 herabgehen, wofür P unempfänglich ist, R dagegen unter Mitwirkung von K' die ankommenden Zeichen auf K_2 erscheinen.

Dasselbe geschieht, wenn während der Bewegungen des Hebels von T_2 der Ankerhebel von T_1 angezogen ist; nur wechseln dann $S_1 = +1$ und $S_3 = +3$ mit einander ab und halten den Ankerhebel von P unverändert an der Arbeitscontactschraube fest.

Bleibt ferner der Anker von T_2 beständig angezogen, während T_1 arbeitet, so entsendet T_1 bald $S_2 = -3$ und $S_3 = +3$, vor jedem Richtungswechsel ist aber die Leitung eine entsprechende Zeit von den Stromquellen abgeschaltet; das Relais P des empfangenden Amtes arbeitet daher regelmässig, das Absetzen des Klopfers K_2 aber und ein unberechtigtes Wiederansprechen desselben wird jetzt durch die Wirkung der Inductionsströme in der Spule m des Relais R verhütet.

Werden endlich T_1 und T_2 in ganz gleichem Tacte bewegt, so springt $S_0 = -1$ in $S_3 = +3$ über und umgekehrt, P und R arbeiten daher zugleich und in gleichem Tacte. *Ed. Z.*

Elektrische Locomotive der General Electric Company in Lynn.

Auf der Ausstellung zu Chicago hat die *General Electric Co.* in Lynn eine von ihr gebaute elektrische Locomotive von 30 t vorgeführt, welche besonders für den Betrieb kleinerer Bahnen und die Beförderung von Fahrgästen und leichterer Waaren bestimmt ist; ihre mittlere Geschwindigkeit ist 48 km. Sie läuft auf vier Rädern von 1,117 m Durchmesser, ist 5,027 m lang, 3,224 m hoch und 2,539 m breit; die Zugachse liegt 762 mm über den Schienen. Die Zugkraft ist auf 5442 k berechnet. Jede Achse wird durch einen besonderen Motor getrieben. An den Motoren sind keine Uebersetzungen vorhanden. Dieselben werden von Spiralfedern getragen, welche sich auf die Rahmenseiten stützen; dabei können die Räder allen Unregelmässigkeiten der Bahn folgen, und Bahn und Motoren werden weniger angegriffen.

Die Anker der Motoren haben ihre Bewickelung in mit Glimmer versehenen Nuthen liegen, welche auf der Mantelfläche des aus Walzeisen bestehenden Ankerkörpers eingearbeitet sind. Die Achsen der Locomotive gehen durch die hohlen Wellen hindurch, auf denen die Anker angebracht sind. Diese Wellen ruhen auf Zapfenlagern, welche von dem Gestell der Motoren getragen werden, und sind mit den Achsen durch Universalgelenke verbunden, welche volle Freiheit zur Bewegung in jedem Sinne lassen.

Der Regulator befindet sich in der Zelle des Maschinenführers; seine Wirkung hat sich als feingradiger erwiesen, als die der besten Dampfregulatoren; er gestattet ein leichteres Angehen und eine raschere Regelung der Geschwindigkeit.

Der Rahmen der Locomotive besteht aus I-Eisen und trägt die Zelle des Maschinenführers, welche aus Eisenblech symmetrisch gebaut ist und zufolge ihrer Gestalt den Luftwiderstand vermindert; ihr Inneres ist mit gehobeltem Holze belegt. Zwei Gleitthüren gestatten den Eintritt; die Fenster gestatten den Umblick nach allen Richtungen. Sie ist gross genug, dass der Führer sich in ihr frei bewegen kann.

Die Luft für die Bremse liefert eine besondere Luftpumpe, welche durch Elektricität getrieben wird; ihr schwingender Cylinder ist 152 mm im Durchmesser und hat 152 mm Hub. Sie liefert in der Minute 3,868 cbm Luft von 4,92 k. Der Anker läuft normal mit 675 Umläufen und die Pumpe mit 110. Der Luftbehälter ist 1,04 m lang, 0,42 m breit und 0,63 m hoch. Der Motor der Pumpe ist von einem besonderen Widerstande abhängig, der seinerseits vom Luftdrucke abhängt.

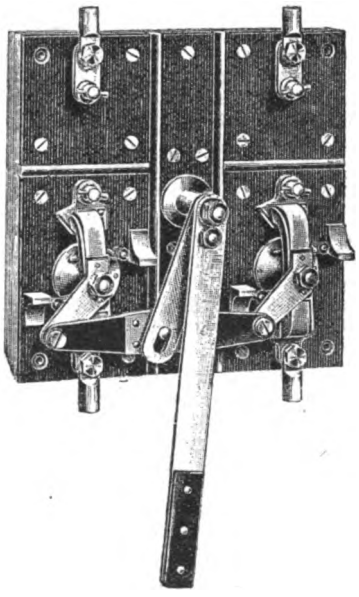
Die Stromzuführung erfolgt entweder durch einen oberirdischen Draht oder durch eine dritte Schiene.

Zur Zeit ist die elektrische Locomotive noch zu theuer für den allgemeinen Gebrauch; sie eignet sich für kurze Bahnen mit dichtem Verkehr. (*Génie civil*, 1893 Bd. 23 *S. 256.)

Poole und White's elektrischer Umschalter.

Mit Abbildung.

Einen sehr kräftigen Umschalter für zweipolige Leitungen liefern *Poole und White* unter der Bezeichnung als „Neuer Diamant-Umschalter". Nach dem Londoner *Electrical Engineer*, 1893 Bd. 11 * S. 634, ist auf der Aussenseite des die beiden Umschalterhebel verbindenden Riegels ein starker Stift angebracht, welcher frei in einem langen Schlitze am Ende eines Hebels spielt. Dieser Hebel, welcher auf dem nämlichen Zapfen wie der Handgriff des Umschalters gelagert ist, besitzt nahe an diesem Zapfen und concentrisch zu diesem einen zweiten Schlitz, in welchen ein an dem Handgriffe sitzender Stift hineinragt und sich in ihm soweit bewegen kann, dass die beiden Contacthebel den Stromkreis wie bei einem gewöhnlichen Umschalter mit losem Handgriffe zu unterbrechen vermögen. Der den Handgriff bildende Hebel ist sehr lang und stark. Der Umschalterrahmen ist aus fünf besonderen emaillirten Schieferplatten hergestellt; zwei derselben tragen die Umschalterhebel, zwei andere die Leitungsklemmen, zwischen denen Abschmelzdrähte eingeschaltet werden können, die fünfte endlich den Zapfen für den Handgriff. Die Schiefer-



Poole und White's elektrischer Umschalter.

Digitized by Google

platten sind wie gewöhnlich auf einem starken Holzstücke befestigt und zu noch besserer Isolation sind Ebonitstreifen dazwischen gelegt. Diese Umschalter sind besonders für Centralstationen bestimmt und auf Stromstärken bis zu 1000 Ampère berechnet.

Ueber Gebläsemaschinen

hielt vor dem Chicagoer Internationalen Ingenieurcongress im August 1893 *J. Kennedy* aus Pittsburg einen Vortrag, aus dem wir nach *Stahl und Eisen*, 1893 Nr. 17, entnehmen, dass in den Vereinigten Staaten die am häufigsten verwendete Anordnung die senkrechte Maschine ist, bei welcher der Windcylinder oben und der Kreuzkopf zwischen Dampf- und Windcylinder liegt, und 2 Schwungräder angebracht sind. Diese Maschinengattung nimmt wenig Raum ein, ist billig, und bequem zugängig. Nachtheile sind, dass der Kreuzkopf leicht Brüchen ausgesetzt ist und dass die Kurbelwarzen Vibrationen veranlassen. Diese Bauweise wird sich für Neuanlagen fortdauernder Gunst zu erfreuen haben.

Dieselbe allgemeine Anordnung hat auch bei wagerechten Maschinen Verwendung gefunden. Die *Bethlehem Iron Company* hat mehrere Gebläsemaschinen dieser Art; sie unterscheiden sich nur dadurch, dass der eine Dampfcylinder durch 2 neben einander liegende Verbundcylinder ersetzt ist. Bei diesen ausgezeichnet arbeitenden Maschinen ist das Gewicht der Kolben durch Dampfdruck aufgehoben, und zwar dadurch, dass Dampf an der unteren Seite des Kolbens durch die hohle Kolbenstange eintritt.

Zur grossen Zufriedenheit arbeitet auch die stehende Zwillingsmaschine, bei welcher die Windcylinder oben, die Dampfcylinder unter denselben und die Kurbeln ganz unten liegen. Derartige Maschinen haben ebenfalls in liegender Anordnung Verwendung gefunden. Sie geben einen sehr gleichmässigen Winddruck und gestatten ein leichtes Anlassen der Maschine. Andererseits ist die stehende Maschine natürlich sehr hoch und erzeugt immerhin erhebliche Erschütterungen. Bei der liegenden Maschine wird dies vermieden, sie ist leicht zugängig und billiger in der Herstellung. Bei richtiger Wartung hat sich hinsichtlich des Verschleisses im Cylinder kein ernstlicher Uebelstand gezeigt, so dass bei reichlich vorhandenem Raum die liegende Zwillingsmaschine empfehlenswerth erscheint.

Die als Zwilling angeordnete Maschine ist auch geeignet zur Anwendung des Verbundsystems. Da die meisten Gebläsemaschinen unter verhältnissmässig gleichmässiger Pressung arbeiten, und ferner die zunehmende Einführung von Wasserröhrenkesseln in den Eisen- und Stahlwerken die Beschaffung hochgespannten Dampfes erleichtert, so ist es für den Vortragenden ausser Zweifel, dass binnen kurzem Verbundgebläsemaschinen bei der grossen Mehrzahl der Neuanlagen eingeführt werden.

Bei den verschiedenen Arten der Gebläsemaschinen bilden fast in jedem Fall die Windventile den schwachen Punkt der Maschine. In der grossen Mehrzahl der Fälle ist die Höchstgeschwindigkeit der Maschine nur die Hälfte von derjenigen, welche man anwenden könnte, wenn die Windventile schnell genug arbeiteten. Diesen Mangel hat man an einigen Stellen dadurch zu beseitigen gesucht, dass man die Ventile sehr leicht macht, ihnen nur wenig Hub verleiht und sie vermöge der Schwerkraft zurückfallen lässt. Anderwärts ist die Einrichtung so getroffen, dass die in den Cylinder eintretende Luft gezwungen wird, durch eine grosse Zahl sehr kleiner Oeffnungen zu streichen. Dieser Anordnung lässt sich entgegenhalten, dass die Reibung stark vermehrt wird und dass die in dünnen Strömen eintretende Luft erhebliche Wärmemengen an den Ventilsitzen aufnimmt, da letztere bei Hochdruckgebläsen in Folge der Compression der Luft stets sehr stark erwärmt sind. Hierdurch wird aber das Gewicht der einströmenden Luft entsprechend vermindert. In einem Falle musste die Luft einen Weg von 76 mm Länge über das heisse Metall in Strömen von $4^3/_4$ mm Dicke passiren. Nebenan befand sich eine Maschine derselben Grösse und Bauart, bei der jedoch die Luft nur auf eine Länge von 25 mm über das Metall strömte und die Oeffnungen so weit waren, dass die Luftströme 51 mm Dicke besassen. Vergleichende Untersuchungen zeigten, dass, während bei sonst gleichen Verhältnissen die Indicatordiagramme praktisch übereinstimmten, der Wind der Maschine mit den grossen Ventilöffnungen etwa 10 Proc. mehr Koks im Ofen verbrannte, ein Ergebniss, das nur durch die Annahme erklärt werden kann, dass bei der Maschine mit kleinen Luftoffnungen die eintretende Luft bei dem Durchstreichen der kleinen und engen Kanäle um etwa 25° C. höher erhitzt wird, als dies bei der anderen Maschine der Fall war. Es geht hieraus hervor, dass die Luftventile der Gebläsemaschinen nicht nur genügenden Querschnitt haben müssen, sondern auch in kleiner Anzahl mit genügend gross bemessenen Oeffnungen vorhanden sein sollen.

Eine wagerechte Verbundgebläsemaschine, welche durch die *P. Allis Comp.* für die *Ohio Steel Comp.* erbaut wird, ist eine Reynolds-Corliss-Querverbundmaschine. Die Dampfcylinder messen 1216 und 1980 mm, die Windcylinder 1525 mm, wobei der Hub 1,525 m beträgt. In der Anordnung ähnelt die Maschine der grossen vierfachen Expansionsmaschine, welche dieselbe Firma in Chicago ausgestellt hat (S. 122 d. Bd.). Die Windventile sind so angeordnet, dass die Luft durch über das Dach hinausragende Röhren angesogen und unter den Cylindern ausgeblasen wird. Die Einlassventile sind volle Drehventile, die auf ihren Sitzen durch den Druck des Windes, welcher durch einen Kanal an der Ausströmkammer hergeleitet wird, niedergehalten werden. Die Ventile werden von der Steuerscheibe aus bewegt. Die mit drei Oeffnungen versehenen Auslassventile werden an geeigneten Zeitpunkten durch die Steuerscheibe geschlossen. Die Verbindung zwischen der Steuerscheibe und den Ventilen ist durch teleskopartig in einander verschiebbare Stangen bewirkt, welche den Ventilschluss erzwingen und die Umkehr der Steuerscheibe gestatten, ohne dass die Ventile geöffnet werden. Mit den Ventilhebeln in Verbindung stehen Vacuumcylinder, welche auf Offenhaltung der Ventile arbeiten. Die geschlossenen Ventile werden durch den auf den Ventilrücken wirkenden Winddruck auf ihren Sitzen während des Rücklaufs des Kolbens und bei seinem Vorlauf so lange festgehalten, bis die Luft im Cylinder nahezu dieselbe Pressung erhalten hat wie der Wind im Zwischenbehälter (Receiver), zu welchem Zeitpunkt der auf dem Ventilrücken lastende Winddruck aufgehoben wird und die Ventile durch die alsdann in Wirkung tretenden Vacuumcylinder schnell geöffnet werden. Die teleskopartige Verbindungsstange ist so construirt, dass ein kleiner Bremscylinder an dem Boden der Röhre angebracht ist, um Stösse für den Fall zu vermeiden, dass die in dieselbe passende Stange gegen den Boden anschlägt, während das Ventil geöffnet ist oder es sich zu schliessen beginnt. Diese Ventile gebrauchen keinerlei besonderer Mechanismen, ihr Oeffnen und Schliessen geschieht ausschliesslich durch Reibung, welche in der möglichst einfachen Art durch den Winddruck in dem Zwischenbehälter und Cylinder geregelt wird. Die Austrittsventile werden auf ihren Sitzen durch lange flache Federn gehalten, welche in der Mitte auf dem Ventilrücken und an den Enden auf Nocken im Ventilgehäuse befestigt sind. Da hierbei ein Spielraum von 12,5 mm gelassen ist, so wird das Ventil, wenn es sich aus irgend einem Grund nicht zur richtigen Zeit öffnet, vom Sitz gehoben, wobei die entstehende Lüftung um 12,5 mm genügend ist, um der Maschine volle Geschwindigkeit unter Auslösung der Verbindung zwischen Steuerscheibe und Vacuumcylindern von den Auslassventilen zu gestatten. Diese Ventilsteuerung ist äusserst einfach, und die Praxis hat ihr ausgezeichnetes Arbeiten erwiesen. Die Maschine soll, wenn nöthig, mit einer Geschwindigkeit von 60 Umdrehungen laufen.

Die Gesichtspunkte, nach welchen die neueren Gebläsemaschinen gebaut werden, dürften sich wie folgt kennzeichnen: 1) Anwendung des Verbundsystems, 2) Erzielung einer Steuerung, welche reichliche Oeffnungen beim Einlass wie beim Auslass gibt, und welche bei einer entsprechend grossen Geschwindigkeit arbeitet.

Die Chemische Industrie auf der Columbischen Weltausstellung im J. 1893.

Von Dr. **Otto Mühlhäuser.**

(Fortsetzung des Berichtes S. 159 d. Bd.)

V.

Fabrikation der Kunstmal- und Anstrichfarben, Lack- und Firnissfarben, Glas- und Porzellanfarben.

Zu Kunstmal- und Anstrichfarben werden in Wasser unlösliche, luft- und lichtechte Farbstoffe verwendet. Voran die Mineralfarben, dann die in Wasser unlöslichen Verbindungen mancher Metalloxyde mit organischen Farbstoffen, die Farblacke. Die in der Natur sich findenden oder durch chemische Umsetzung erhaltenen Farben werden durch Pulvern, Malen, Zerreiben, Schlämmen in einen dem

Digitized by Google

Gebrauche angemessenen, mehr oder weniger feinen Vertheilungszustand übergeführt. Die mit Wasser, Oel oder Leimwasser angeriebenen Pigmente kommen als Wasser-, Oel- oder Leimfarben zur Verwendung und dienen den Zwecken der Kunst- und Decorationsmalerei, zum Anstreichen bezieh. Bedecken von Flächen und Gegenständen. Die Bereitung der Malerfarben ist seit Jahrhunderten eine in Italien, Frankreich, England und Deutschland geübte Kunst und haben namentlich die in letzterem Lande erzeugten Präparate immer hohen Ruf genossen. In Amerika und Russland fabricirt man seit neuerer Zeit ebenfalls grosse Mengen Farben und verwendet sie zum Bedecken der Holz- und Backsteinhäuser. Das geschieht oft nur in einer Farbe, so dass eine Stadt nach den Ausübungen der Maler den Namen bekommt. So führt Chicago den Beinamen the White City.

Für Firnisse und Lacke gebraucht man die in Spiritus und Weingeist löslichen Theerfarbstoffe.

Als Glasfarben verwendet man die Oxyde der Schwermetalle, welche im Glasflusse gefärbte Silicate erzeugen. Porzellan wird mit durchsichtigen oder opaken Gläsern bemalt und unterscheidet man, je nachdem die Farbe auf das fertige glattgebrannte Porzellan oder aber auf den Scherben — unter der Glasur — aufgetragen wird, zwischen Emailfarben und Unterglasurfarben.

An der Ausstellung betheiligen sich Amerika, Belgien, Deutschland, England und Frankreich. Die deutsche Ausstellung zeichnet sich durch Vielseitigkeit, durch Mannigfaltigkeit der Fabrikate, dann auch namentlich durch Vorführung neuer Producte und Methoden aus.

Aussteller.

Amerika.

1) *Eugen Arnstein* in Chicago.

Ausstellung von Farben zum Anstreichen von Metallgegenständen.

2) *International Ultramarin Works* in New York.

Ausstellung von Ultramarinblau.

3) *H. W. John's Mfg. Co.* in Chicago.

Farben für Lacke und Firnisse in allen Nuancen.

4) *John W. Masury and son* in New York.

Ausstellung von Lackfarben.

5) *Heath and Milligan Mfg. Co.* in Chicago.

Ausstellung von Farblacken.

6) *Rubber paint Co.* in Chicago.

Ausstellung von Farben für Farblacke.

7) *The Rössler and Hasslacher Chemical Co.* in New York.

Ausstellung von Email- und Schmelzfarben für Porzellan-, Glas- und Thonwaaren und für Metalle, Materialien für Emaillirwerke, Unter- und Oberglasurfarben: Maron, Rosa, Purpur, Grün, Blau, Braun, Gelb; Metalloxyde für keramische Decorationszwecke: Silber-, Cobalt-, Zinn-, Eisen-, Kupferoxyd.

8) *Henry Wood's sons Co.* in Boston.

Ausstellung von Chromgelb, Chromroth und anderen Pigmenten.

Belgien.

1) *Felix Mommen* in Brüssel.

Ausstellung von Kunstmalerfarben.

2) *G. Botelberge* in Melle.

Ausstellung von Ultramarinfarben: blaue, grüne und rosa Marken.

Canada.

The Canada Paint Co. Ltd. in Montreal.

Ausstellung von Farben zum Anstreichen und Bemalen von Holz, Stein, Metall, Lackfarben, Antirostfarben, Tapetenfarben, Farben für lithographische Zwecke, Kunstmalerfarben.

Deutschland.

1) *G. Bormann Nachfolger* in Berlin.

Die 1832 gegründete Firma wurde 1844 mit der damals rühmlichst bekannten Fabrik von *J. Steiner* verschmolzen. 1869 wurde die Firma vom jetzigen Inhaber Herrn *Max Otto* angekauft.

Arbeitskräfte: 1 Inhaber, 26 Arbeiter.

Die Firma erzeugt und stellt aus: Kunstmalerfarben, Buch- und Steindruckfarben, flüssige unverwaschbare farbige Ausziehtuschfarben, technische Farben.

2) *Deutsche Gold- und Silberscheideanstalt vormals Rössler* in Frankfurt a. M.

Kapital: 5 Millionen Mark.

Ausstellung von Glasur- und Emailfarben, Lustres, Cobaltoxyd, Uranoxyd und anderen Metalloxyden, Platinchlorid, flüssige Gold-, Silber- und Platintincturen u. s. w.

3) *Gademann und Co.* in Schweinfurt a. M.

Arbeitskräfte: 2 Inhaber, 100 Arbeiter.

Betriebskräfte: 3 Dampfkessel mit 120 HP, 2 Wasserkraftmaschinen.

Die Fabrik wurde 1792 gegründet und befasste sich mit der Herstellung von Blei- und Kremserweiss. Später gesellten sich dazu Chrom- und Lackfarben. Die Fabrik verarbeitet: Blei und Zink, Zinksalze und bereitet daraus die verschiedensten Pigmente, welche zum Theil auch ausgestellt sind: Lithoponweiss (Zinksulfid), Baryt-, Blei-, Kremserweiss, Chromgrün und -gelb, Zinkgrün, Schweinfurter Grün, Farblacke, Permanentvictoriagrün als ungiftiger Ersatz für Schweinfurter Grün, Glanzgold und keramische Farben.

4) *Dr. Graf und Co.* in Berlin.

Die 1889 gegründete Firma befasst sich mit Herstellung von Schuppenpanzerfarbe und einer Anzahl pharmaceutischer Artikel. Als Specialität wird die sogenannte Dr. *Graf*'sche Schuppenpanzerfarbe fabricirt.

5) *Hemelinger Chemische Industrie*, Dr. *Aug. Behrens und Co.*, in Hemelingen.

Arbeitskräfte: 2 Inhaber und 20 Arbeiter.

Die 1881 begründete Firma stellt neben anderen Artikeln auch Farblacke dar. Letztere werden ausgestellt.

6) *Dr. Emil Jacobsen* in Berlin.

Laboratorium und Fabrikation für chemisch-technische Specialitäten. Gegründet 1864.

Ausstellung eines neuen Malmittels genannt „Aquolin". Dasselbe verleiht, wenn zu Tempera-, Quache- und Aquarellfarben zugesetzt, erhöhte Dauerhaftigkeit und Leuchtkraft. Wird gleichzeitig „Aquolin fixativ" angewendet, so lassen sich eigenartige Effecte hervorbringen, welche die Vorzüge der Tempera- und Oelbilder ohne deren Nachtheile zeigen. Die Eigenart der Aquolinmalerei wird vorgeführt durch Bilder u. s. w.

Ausgestellt sind ferner: Cascinfirniss, Aquarellfarben, waschechte Zeichenfarben in Roth und Schwarz, Farben zum Färben künstlicher Massen.

7) *Kast und Ehinger* in Stuttgart.

Die in Feuerbach bei Stuttgart gelegene Fabrik wurde

Digitized by Google

1865 gegründet und befasst sich mit Herstellung von Buch- und Steindruckfarben aller Art u. s. w.

Arbeitskräfte: 3 Chemiker, 17 Beamte und 50 Arbeiter.

Ausgestellt sind die Farbstoffe der Fabrikation. Sehr reiche Ausstellung.

8) *Bruno Lampel* in Cöln-Ehrenfeld.

Die Fabrik erzeugt mit einem Personal von 45 Arbeitern Erd- und Mineralfarben, sowie chemische Farben aller Art.

Ausgestellt sind: Chrom- und Zinkfarben, Zinnoberersatz, schwarze Farben, Erdfarben, Oxydfarben.

9) *Michel und Morell* in Eppstein im Taunus und Höchst a. M.

Die 1840 begonnene Fabrikation ging 1846 auf die jetzige Firma über.

Arbeitskräfte: 2 Inhaber und 40 Arbeiter.

Producirt werden schwarze Pigmente, Elfenbein und Beinschwarz, Kienruss, Oelruss.

Productionswerth: 400 000 M.

Ausgestellt sind die verschiedenen Russorten, Beinschwarz u. s. w.

10) *Johann Gottlieb Müller und Co.* in Stuttgart.

Die 1891 gegründete Fabrik stellt feine Temperamalfarben und dazu gehörige Malmittel nach den Vorschriften von *Pereira-Arnstein* dar.

Die Firma bringt die damit hervorgebrachten Effecte zur Darstellung (Bild von *Bougereau*).

11) *W. Rannefeld und Co.* in Blankenburg a. Harz.

Die Firma besitzt Filialen in Thale a. Harz, Saalfeld und seit 1892 auch eine in Bruchmühlen und fabricirt Erdfarben und Mineralfarben.

Productionswerth: 0,5 Millionen Mark jährlich.

Hauptproducte der Firma sind: Umbra, Siena, Ocker, Schwärzen, Venetianisch-, Pompejanisch- und Englisch-Roth, Oliv- und Tuschfarben.

Ausgestellt sind die genannten Fabrikate.

12) *Dr. Eugen Schaal* in Feuerbach bei Stuttgart.

Arbeitskräfte: 2 Inhaber, 16 Arbeiter.

Productionswerth: 500 000 M. jährlich.

Die 1883 gegründete Fabrik fabricirt die von *E. Schaal* erfundenen Harzsäureester, Asphaltproducte, Siccatine, Terpentin- und Esterlacke, Lackanstrichfarben, Antioxyde und Firnisse aller Art.

Ausgestellt sind: Ester, Esterlacke und Emailfarben und mit den Lacken angestrichene Gegenstände.

13) *Dr. Theodor Schuchardt* in Görlitz.

Ausstellung von Metalloxyden für die Glas- und die keramische Industrie: Cupr. oxyd., Ferr. oxydat., Chrom. oxydat., Niceol. oxydat., Uran. oxydat. u. s. f.

14) *G. Siegle und Co.* in Stuttgart.

Arbeitskräfte: 3 Inhaber, 5 Chemiker, 26 Beamte und 140 Arbeiter.

Die 1848 unter der Firma *Heinrich Siegle* gegründete Fabrik vereinigte sich 1873 mit der *Badischen Anilin- und Sodafabrik* in Ludwigshafen. 1889 löste sich die Fabrik wieder ab und wurde unter der Firma *G. Siegle und Co.* weiter betrieben.

Fabricirt werden alle Arten von Farben für Malerei, Buch- und Steindruck, Anstrich: Carmin, Carminlack, Krapplack, Carminzinnober, Zinnoberimitation, Permanentgrün, Conditorei- und Spielwaarenfarben, Farben für Papier, Buntpapier, Tapeten u. s. w.

Ausgestellt werden die von der Firma fabricirten Artikel. Hervorragende Ausstellung.

15) *Vereinigte Ultramarinfabriken vormals Leverkus. Zeltner und Consorten* in Nürnberg.

Arbeitskräfte: 4 Directoren, 622 Arbeiter.

Betriebskräfte: 25 Dampfkessel mit 1306 qm Heizfläche, 24 Dampfmaschinen mit 1001 HP, 16 Wasserräder mit 80 HP.

Der Geschäftssitz ist Nürnberg, die Fabriken liegen in Nürnberg, Leverkusen, Linden, Oberndorf-Schweinfurt, Marienberg, Sophienau, Andernach, Oker, Montabaur. Die Fabrikation des Ultramarins wurde auf Grund der *Gmelin*schen Mittheilungen 1834 von *Leverkus* und 1837 von *J. Zeltner* ausgeführt. Es entstand allmählich die durch viele Firmen vertretene deutsche Ultramarinfabrikation, welche schliesslich durch Ueberproduction und maasslose Concurrenz zu Grunde zu gehen schien. Da vereinigten sich im J. 1890 die beiden ältesten und bedeutendsten Fabriken unter der oben genannten Firma und zwangen die übrigen Firmen zum Beitritt bezieh. zur Arbeitseinstellung. Letzteres Schicksal erfuhren die Firmen: *Theunert und Gechler* in Chemnitz, *Ultramarinfabrik Wilh. Büchner* in Pfungstadt, *Horadam und Co.* in Düsseldorf, *G. G. Stinnes* in Ruhrort, *S. F. Holzapfel* in Grab. Dem Ringe schlossen sich an: die *Hannoversche Ultramarinfabrik* in Linden, *Schweinfurter Ultramarinfabrik* in Oberndorf, *Actiengesellschaft Blaufarbenwerk Marienberg, Actiengesellschaft Sophienau, Eisfeld, Jordan und Hecht* in Oker, *Andernacher Ultramarinfabrik, J. Nuppeney und Co.* in Andernach und *Gebrüder Bahl* in Montabaur.

Der in den oben genannten Fabrikbetrieben der Firma erzeugte Productionswerth beträgt 4 bis 5 Millionen Mark im Jahr. Die Rohmaterialien des Betriebes sind: Kieselerde, Thonerde, Sulfat, Soda, Schwefel, Holzkohle, Harz. Daraus bereitet die Firma blaue, grüne, violette und rothe Farbstoffe in Pulver- und Teigform, in Kugeln, Stangen, Würfeln in allen möglichen Qualitäten.

Die Firma bringt eine blaue Felsengrotte, vor welcher eine ägyptische Sphinx als Sinnbild des Geheimnisses der Fabrikation liegt, zur Darstellung. Ein den Felsen krönender Adler hält das deutsche und Vereinigte Staaten-Wappen in den Fängen.

England.

1) *Lewis Berger and Sons Ltd.* in London.

Ausstellung einer hervorragend schönen Sammlung von Farben und Farblacken.

2) *Madderton and Co.* in Loughton.

Ausstellung von Malerfarben.

3) *Winsor and Newton* in London.

Ausstellung von Kunstmalerfarben: Ceruleo, Cadmiumorange, Carminlack, Chromoxyd, Cobaltblau, Auroragelb, Ultramarin u. s. w.

Hervorragend schöne Ausstellung.

Frankreich.

1) *Deschamps frères* in Vieux Jeand'heure mit Filialen in Renesson und Moskau.

Ausstellung von Ultramarinblau, -grün, -rosa und -purpur.

2) *Ch. Expert, Besançon et Cie.* in Paris.

Weisse und rothe Erdfarben.

3) *E. Hardy, Milori et Cie.* in Paris.

Digitized by Google

Ausstellung von Carmin-, Krapp-, Indigofarben, 80 verschiedene Marken.

4) *Olive frères* in Paris.

Ausstellung von Farbstoffen aller Art.

5) *Société Anonyme des Blanc de Zinc* in Montdidier.

Ausstellung von Zinkweiss in vielen Marken.

6) *L. Vasselot* in Paris.

Ausstellung einer recht guten Sammlung von Cadmiumgelb, Cobaltblau in allen möglichen Tönungen, Jodquecksilber, Quecksilbersulfocyanat.

Russland.

Chemische Fabrik A. Reinhertz in St. Petersburg.

Ausstellung von Mineralfarben.

VI.

Düngerindustrie.

(Stassfurter Salzbergbau, Chilesalpetergewinnung, Phosphatgewinnung.)

Beim Stoffwechsel des Thieres werden bekanntlich Eiweiss, Fette, Stärke und Zucker, die Nährstoffe in Kohlensäure, Wasser und Ammoniak bezieh. auch Harnstoff übergeführt. Aus diesen einfachen Verbindungen baut umgekehrt die Pflanze das Eiweiss, die Fette und Kohlenhydrate wieder auf.

Die Kohlensäure entnimmt die Pflanze der Atmosphäre, das Wasser und den Stickstoff dem Boden. Letzteren in Form von Salpetersäure, welche durch Oxydation von Ammoniak und organischen Stickstoffverbindungen unter Mitwirkung eines Spaltpilzes (Winogradsky) entsteht. Einige Pflanzen, so die Papilionaceen: Wicken, Bohnen, Erbsen, Klee u. s. w., vermögen den Stickstoff der Atmosphäre zu entnehmen.

Weitere wichtige Pflanzennährstoffe sind, wie *Liebig* zuerst dargethan hat, gewisse Aschenbestandtheile der Pflanze: Kali, Magnesia, Kalk, Eisen, Schwefelsäure und Phosphorsäure, während wieder andere, wie Kieselsäure, Chlor und Natron, unwesentlich für das Gedeihen der Pflanze sind. Die Schwefelsäure und Phosphorsäure verwendet die Pflanze zum Aufbau der Eiweisstoffe, das Eisen geht in das Chlorophyll über, Kali dient zur Bildung der Pflanzensäuren, Kalk ist für das Skelett der Pflanze nöthig.

Findet eine Pflanze die ihr nöthigen Nährstoffe nicht vor, so verkümmert sie. Entzieht man also letztere dem Boden durch Ernten, so muss man sie demselben wieder zuführen.

Eisen, Magnesia, Schwefelsäure finden sich meist so reichlich im Boden, dass man sie nicht zugeben muss, Aehnliches gilt vom Kalk. Wo letzterer fehlt, düngt man mit Gyps, Kalkmergel, saure Böden wohl auch mit Aetzkalk. Dagegen müssen die grossen Mengen von Kali, Phosphorsäure und Stickstoff, welche dem Boden durch unsere in Massen angebauten Culturpflanzen entzogen werden, wieder zugeführt werden. Das geschieht vielfach durch Anwendung künstlicher Dünger. Die wichtigsten Kunstdünger sind: Kalidünger, Phosphatdünger und Stickstoffdünger.

A) Kalidünger.

Erst durch die Stassfurter Kaliindustrie ist das Kali billig und in solchen Mengen erhältlich geworden, wie sie die Landwirthschaft benöthigt. Man verwendet den Kalidünger vorzugsweise in Amerika und ist dieses Land in dieser Beziehung vollständig von Deutschland abhängig. Bei der Weltstellung, welche die Salzlager von Stassfurt für die Landwirthschaft und die chemische Industrie besitzen, erscheint ein näheres Eingehen darauf an dieser Stelle gerechtfertigt.

In dem südwestlich von Magdeburg belegenen Städtchen Stassfurt waren schon im 13. Jahrhundert Salzsolen bekannt, welche namentlich im 16. und 17. Jahrhundert viel Salz lieferten. Man gewann das Salz durch Abdampfen der Solen in offenen Pfannen. Als man anderwärts Steinsalz entdeckte, konnte das auf unrationelle Weise gewonnene Stassfurter Salz nicht mehr concurriren und die Salzsiedereien wurden eingestellt. 1839 begann die preussische Regierung in der Gegend von Stassfurt Bohrversuche anstellen zu lassen, in dem Erwarten, dabei Steinsalz zu erbohren. Die Anzeichen dafür waren günstig, die Resultate entmuthigend. Die Arbeiten führten aber zur Niedertreibung eines (im J. 1852 begonnenen) Schachtes. 1857 stiess man in einer Tiefe von 1080 Fuss auf eine Schicht von Steinsalz, nachdem man zuvor ein Depositum sogen. „Abraumsalze", welche vorzugsweise aus Kali- und Magnesiasalzen bestanden, durchbrochen hatte. Diese Salze wurden damals für werthlos gehalten und weggeworfen, aber schon 1861 wurde ihre Bedeutung durch *A. Frank* erkannt. Seit dieser Zeit sind die Stassfurter Abraumsalze eine Quelle des nationalen Wohlstandes geworden. Sie ermöglichten im Deutschen Reiche die Schaffung einer eigenartigen Industrie, der Potascheindustrie, und bilden heute in der Landwirthschaft der Welt einen Factor, ohne welchen nicht mehr gerechnet werden kann.

Man nimmt an, dass das Salzlager durch Austrocknen eines Meerbeckens entstanden ist, welches mit einem Ocean in Verbindung gestanden hat und von letzterem — vielleicht durch eine seichte Meerenge — alljährlichen Wasserzufluss erhalten hat. Thatsächlich besitzt das Salzlager zwischen 8 bis 9 cm mächtigen Steinsalzschichten dünne Anhydritschnüre, wirkliche Jahresringe, welche während eines Zeitraumes von 10000 Jahren ein alljährliches abwechselndes Auskrystallisiren von Steinsalz im Sommer und von Calciumsulfat während des Einströmens von neuem Wasser beweisen.

Die unterste Schichte des Salzlagers besteht aus Anhydrit ($CaSO_4$), dann kommt das Steinsalz mit jenen Anhydritschnüren in einer Mächtigkeit von 3000 Fuss. Je mehr man nach oben kommt, desto mehr nehmen die Anhydritschnüre an Dicke ab, bis sie zuletzt durch Polyhalit ($SO_4Ca + SO_4K_2 + SO_4Mg$) ersetzt werden. Die Zone, wo der Polyhalit vorherrscht, heisst die Polyhalitregion. Ihr folgt die Kieseritregion, in welcher zwischen Steinsalz Kieserit (SO_4Mg) eingebettet liegt. Ueber dem Kieserit liegt die Potascheregion, welche hauptsächlich aus einem Carnallitdepositum ($KCl + MgCl_2$) besteht. Letzteres hat eine Mächtigkeit von 50 bis 130 Fuss und bildet die Hauptquelle für das Rohmaterial der Stassfurter Kalisalzindustrie. Das ganze Salzlager ist schliesslich von einer undurchlässigen schützenden Salzthonschicht bedeckt. Ueber diesem Thondache liegt eine in der Dicke variirende Schicht von Anhydrit, darüber ein zweites Salzdepositum, welches späteren klimatischen bezieh. atmosphärischen Einflüssen oder vielleicht chemischen Veränderungen sein Dasein verdankt und fast chemisch reines, über 98 Proc. NaCl haltiges Steinsalz birgt. Ueber dieser Salzschicht liegen

Digitized by Google

Schichten von Gyps, zähem Thon, Sand und Kalkstein, welche zu Tage treten.

Die Stassfurter Salzlager haben eine Ausdehnung, welche sich vom Harze bis zur Elbe und in der anderen Richtung von Magdeburg bis Bernburg erstreckt. Vom niedersten Punkte bis zum obersten der Salzoberfläche sind es — lothrecht gemessen — 5000 Fuss.

Die verschiedenen Schichten folgen natürlich nicht immer regelmässig auf einander. Es haben Versenkungen u. s. w. stattgefunden, ein Depositum findet sich daher nicht immer in derselben Tiefe. An manchen Stellen ist durch Risse und Spalten Wasser eingedrungen und hat dort die Kalilager vollständig abgelöst oder solche in secundäre Producte umgewandelt. Daher kommt es, dass man das Vorkommen des Kainit, Sylvinit und anderer Verbindungen hat, welche man jedoch nur in der obersten Schicht findet, da sie eben in der erwähnten Weise entstanden sind.

Die in den Salzbergwerken von Stassfurt vorkommenden Mineralien theilt man zweckmässig in Gruppen ein. Jede der in folgender Zusammenstellung aufgezählten acht Gruppen enthält Mineralien ähnlicher Zusammensetzung und Varietäten mit Unterschieden in Farbe und Krystallform.

Gruppe I: *Steinsalz der untersten Schicht* ($NaCl$).
Steinsalz mit Anhydrit ($CaSO_4$),
Steinsalz mit Anhydrit (krystallisirt),
Steinsalz mit Polyhalit (K_2SO_4, $MgSO_4$, $2CaSO_4$, $2H_2O$),
Steinsalz mit Schwefel,
Glauberit ($CaSO_4 + Na_2SO_4$).

Gruppe II: *Steinsalz der obersten Schicht* ($NaCl$).
Steinsalz vollständig rein und krystallisirt,
Steinsalz, weiss, nicht krystallisirt,
Steinsalz, roth, nicht krystallisirt,
Steinsalz, rosa, nicht krystallisirt,
Steinsalz, blau, nicht krystallisirt,
Steinsalz, blau, in Krystallen.

Gruppe III: *Carnallit* (*mit Steinsalz und Kieserit*).
Carnallit, krystallisirt (KCl, $MgCl_2$, $6H_2O$),
Carnallit, weiss,
Carnallit, gelb,
Carnallit, roth,
Carnallit, grau und schwarz,
Tachhydrit ($CaCl_2$, $2MgCl_2$, $12H_2O$).

Gruppe IV: *Kieserit* (*mit Steinsalz*).
Kieserit, rein weiss ($MgSO_4$, H_2O),
Reichardtit ($MgSO_4$, $7H_2O$),
Astracanit, krystallisirt (Na_2SO_4, $MgSO_4$, $4H_2O$),
Astracanit, weiss,
Astracanit, gefärbt,
Pyrit, krystallisirt (FeS_2),
Pyrit, amorph.

Gruppe V: *Hartsalz* ($NaCl$-KCl-$MgSO_4$-H_2O), Steinsalz-Sylvin-Kieserit.
Hartsalz, gefärbt,
Hartsalz, weiss,
Sylvin, krystallisirt (KCl),
Sylvin, krystallinisch,
Sylvin, amorph,
Sylvinit, weiss (Sylvin-Steinsalz-Kainit),
Sylvinit mit blauem Steinsalz,
Sylvinit, grau,
Sylvinit, roth.

Gruppe VI: *Kainit* (K_2SO_4, $MgSO_4$, $MgCl_2$, $6H_2O$).
Kainit, krystallisirt,
Kainit, weiss,
Kainit, gelb,
Kainit, roth,
Kainit, schwarz,
Krugit (K_2SO_4, $MgSO_4$, $4CaSO_4$, $6H_2O$).

Gruppe VII: *Schoenit* (K_2SO_4, $MgSO_4$, $6H_2O$).
Schoenit, weiss,
Schoenit, blaugrau,
Leonit (K_2SO_4, $MgSO_4$, $4H_2O$).

Gruppe VIII: *Boracit* (*Stassfurtit*), $2Mg_3B_8O_{15}.MgCl_2$.
Stassfurtit, weiss,
Stassfurtit, gelb,
Boracit, krystallisirt ($Mg_3B_8O_{15}$),
Pinnoit (MgB_2O_4, $3H_2O$),
Ascharit ($3Mg_2B_2O_5$, $2H_2O$,
Hintzeït (Kaliborit Hintzeït) ($2K_2B_6O_{10}$, $9MgB_4O_7$, $39H_2O$).

Die meisten der oben genannten Mineralien haben nur wissenschaftliches Interesse. Technische Wichtigkeit haben allein das Steinsalz, der Carnallit, der Boracit, der Kainit und der Sylvinit; es sind dies auch mit Ausnahme des Steinsalzes die Rohstoffe der Stassfurter Kaliindustrie.

1) *Steinsalz.*

Das Steinsalz der unteren Schicht des Stassfurter Salzlagers ist sehr unrein, so dass es aus diesem Grunde nicht gewonnen wird, besonders darum nicht, weil Salz von ausserordentlicher Reinheit aus dem oberen Salzdepositum erhältlich ist. Davon werden auch ungeheure Mengen alljährlich gefördert.

Die beste Qualität Steinsalz enthält 99 Proc. $NaCl$. Man mahlt und verkauft es in sieben verschiedenen Feinheitsgraden. Es dient hauptsächlich als Tischsalz, Buttersalz und zum Einsalzen von Fleisch. Unreineres Steinsalz verwendet man als Viehsalz entweder gepulvert oder in rohen Blöcken als Lecksteine. Letztere erhält man auch durch Pressen von gepulvertem Steinsalz. Grosse Mengen von Steinsalz consumirt die chemische Industrie, namentlich die chemische Grossindustrie und die Anilinfarbenindustrie.

2) *Carnallit.*

Carnallit ist das wichtigste der rohen Potaschesalze. In reinem Zustande hat das Mineral folgende Zusammensetzung:

26,8 Proc. KCl,
34,5 „ $MgCl_2$,
38,7 „ H_2O.

Man findet es in den Mienen in verschiedenen Varietäten, weiss, gelb, roth, grau und selbst schwarz. Die Farben rühren von Beimengungen her, so von Eisenoxyd, Thon, organischen Substanzen u. s. w. Lager von reinem Carnallit findet man selten und meist nur solche von geringer Ausdehnung. Meist findet er sich mit Steinsalz und Kieserit verwachsen. Beim Abbau trennt man den Carnallit, so gut es geht, vom Steinsalz und hat er dann folgende durchschnittliche Zusammensetzung:

Digitized by Google

61 Proc. Carnallit,
25 „ Steinsalz,
12 „ Kieserit,
2 „ Anhydrit und Thon.

Der Carnallit dient zum Düngen von solchen Feldern, die nicht allzuweit vom Bergwerke entfernt liegen. Zum Transport auf weite Strecken passt er nicht, da er zu voluminös ist. Für landwirthschaftliche Zwecke wird er in Pulverform verkauft und wird ein Gehalt von mindestens 9 Proc. Potasche gewährleistet, was 14,3 Proc. KCl entspricht. Man verwendet ihn auch zum Präserviren von Stallmist, in kleineren Mengen auch für Badezwecke und zum Entfernen von Schnee auf Bahngleisen. Bergkieserit, welcher eine ähnliche Zusammensetzung wie Kieserit besitzt, wird zu ähnlichen Zwecken gebraucht.

Der bei weitem grösste Theil der Carnallitausbeute wird jedoch in den Fabriken der chemischen Industrie auf folgende Artikel verarbeitet:

Chlorkalium in verschiedenen Reinheitsgraden mit 70, 80, 90 und 99 Proc. Gehalt an KCl,

calcinirte Düngersalze mit einem Kaligehalt von 15 bis 37,8 Proc.,

Kieserit in Blöcken, 55 Proc. $MgSO_4$ enthaltend,

calcinirten Kieserit mit einem Minimalgehalt von 70 Proc. $MgCl_2$,

schwefelsaure Magnesia, etwa 48,8 Proc. $MgSO_4$ und je nach der Qualität 0,02 bis 0,2 Proc. Chlor enthaltend,

Natriumsulfat:

a) krystallisirt: mit einem Gehalt von 44 Proc. SO_4Na_2 und 0,2 Proc. NaCl,

b) calcinirt: 95 Proc. Na_2SO_4 und 1 Proc. NaCl enthaltend,

c) rein: 99,5 Proc. Na_2SO_4 und 0,3 Proc. NaCl enthaltend.

Aus den Mutterlaugen der oben genannten Chemikalien werden folgende Producte gewonnen:

Magnesiumchlorid geschmolzen mit 47 Proc. $MgCl_2$,

Brom mit einem Maximalgehalt von 0,03 Proc. Cl,

Bromeisen,

calcinirte Magnesia in verschiedenen Reinheitsgraden.

3) *Boracit.*

Der Boracit findet sich meist im Carnallit eingebettet. Die Einschlüsse werden ausgelesen und mit einem Minimalgehalt von 75 Proc. borsaurer Magnesia verkauft. Er dient zur Fabrikation von Borsäure.

4) *Kainit.*

Reiner Kainit enthält:

35,1 Proc. SO_4K_2,
24,2 „ SO_4Mg,
18,9 „ $MgCl_2$ und
21,8 „ H_2O.

Die Farbe des Kainits variirt mit den Beimengungen. Sie ist weiss, grau, rosa, blau, violett oder schwarz. Kainit ist stets mehr oder weniger mit Steinsalz gemischt und das Handelsproduct enthält im Mittel 55 bis 70 Proc. reinen Kainit und 30 bis 45 Proc. Steinsalz.

In fein gemahlenem Zustande wird der Kainit in grossen Mengen zu landwirthschaftlichen Zwecken verwendet. Garantirt wird ein Gehalt von 12,4 Proc. Kali, was 23 Proc. K_2SO_4 entspricht. Verhältnissmässig geringe Mengen werden zur Fabrikation der folgenden Präparate verwendet:

Schwefelsaure Kalimagnesia, calcinirt. Mit einem Minimalkaligehalt von 25,9 Proc., entsprechend 48 Proc. SO_4Na_2.

Schwefelsaure Kalimagnesia, krystallisirt. Das Product enthält 21,6 Proc. K_2O = 40,0 Proc. SO_4K_2.

Schwefelsaures Kali, 96 Proc.

5) *Sylvinit.*

Dieses Mineral wird erst seit kurzer Zeit in grösserem Maasstabe gewonnen. Es ähnelt dem Hartsalz und besteht aus einer Mischung von Sylvin (KCl) mit Steinsalz und etwas Kainit. Im Mittel besteht das Mineral aus:

22 bis 30 Proc. KCl,
60 „ 70 „ NaCl,
4 „ 12 „ schwefelsaure Kalimagnesia.

Wie Kainit dient auch der Sylvinit Düngerzwecken. Er ist aber etwas kalireicher. Geringe Mengen davon werden auch auf Chlorkalium verarbeitet.

Die nachstehende Tabelle zeigt, welche Mineralien in der Landwirthschaft verwendet werden und welches ihre durchschnittliche Zusammensetzung ist:

Namen der Salze:	K_2SO_4	KCl	$MgSO_4$	$MgCl_2$	NaCl	$CaSO_4$	In H_2O unlösl. Stoffe	H_2O	Auf K_2O berechnet
Steinsalz									
A) Rohsalz	0,12	—	0,19	—	99,51	0,09	—	0,09	—
1) Kainit	21,3	2,0	14,5	12.4	34,6	1,7	0,8	12,7	12,8
2) Carnallit	—	15,5	12,1	21,5	22,4	1,9	0,5	26,1	9,8
3) Bergkieserit	—	11,8	21,5	17,2	26,7	0,8	1,3	20,7	7,5
4) Sylvinit	5,2	28,3	3,6	1,8	51,3	1,8	4,2	3,8	20,7
B) Fabrikate:									
a) Sulfate: 1) Kalisulfat 96 Proc.	97,2	0,3	0,7	0,4	0,2	0,3	0,2	0,7	52,7
1) Kalisulfat 90 Proc.	90,6	1,6	2,7	1,0	1,2	0,4	0,3	2,2	49,9
2) Schwefelsaure Kalimagnesia	50,4	—	34,0	—	2,5	0,9	0,6	11,6	27,2
b) Chloride: 3) Chlorkalium 90 bis 95 Proc.	—	91,7	0,2	0,2	7,1	—	0,2	0,6	57,9
3) Chlorkalium 80 bis 85 Proc.	—	83,5	0,4	0,3	14,5	—	0,2	1,1	52,7
3) Chlorkalium 70 bis 75 Proc.	1,7	72,5	0,8	0,6	21,2	0,2	0,5	2,5	46,7
4) Calcin. Düngersalz mit mindestens 20 Proc. Kali	—	44,5	22,5	4,6	12,4	2,9	5,3	7,8	28,1
5) Calcin. Düngersalz mit mindestens 15 Proc. Kali	—	25,6	31,1	6,3	10,3	3,5	10,6	12,6	16,2
	$KHCO_3$		CO_3Mg		Chloride u. unlösl. Stoffe				
6) Kohlensaure Kalimagnesia	40,0		33,6		1,0			25,4	18,0

Digitized by Google

Folgende Tabelle gibt an, welche Mengen Kalisalze durch die deutschen Kaliwerke verkauft worden sind (in Tonnen zu je 1000 k):

Im Jahre	Kainit:			Carnallit:			Kieserit:			Sylvinit:		
	Für Agriculturzwecke		Zur Fabrikation concentrirter Salze	Für Agriculturzwecke		Zur Fabrikation concentrirter Salze	Für Agriculturzwecke		Zur Fabrikation concentrirter Salze	Für Agriculturzwecke		Zur Fabrikation concentrirter Salze
	Deutschland	Alle anderen Länder		Deutschland	Alle anderen Länder		Deutschland	Alle anderen Länder		Deutschland	Alle anderen Länder	
1880	23 768	103 749	10 278	3 244		524 967	892		—	—	—	
1881	20 372	119 491	15 438	4 820		739 905	2 081		—	—	—	
1882	30 413	95 163	19 080	5 590		1 053 709	4 658		—	—	—	
1883	48 138	153 199	25 262	5 643		944 559	11 790		—	—	—	
1884	48 643	109 655	44 704	6 265		733 693	12 388		—	—	—	
1885	50 870	143 517	51 523	7 018		637 691	11 969		—	—	—	
1886	65 835	105 050	69 665	8 811		689 417	13 917		—	—	—	
1887	84 493	89 293	63 784	16 706		823 500	14 185		—	—	—	
1888	105 236	142 060	71 813	20 967		828 580	10 753		—	110	2 110	
1889	150 176	100 828	69 689	28 719	55	769 947	9 027	326	165	12 280	15 882	
1890	176 748	117 415	63 961	27 923	72	810 529	6 650	300	1 283	9 568	21 065	
1891	237 988	163 305	65 949	33 487	141	785 233	5 405	410	2 012	10 201	20 447	
1892	363 223	122 370	59 490	40 114	723	695 912	5 252	530	3 437	9 541	19 690	

Die folgende Tabelle zeigt, wie viel Tonnen Rohsalze durch die deutschen Kaliwerke verkauft worden sind:

Im Jahre	Steinsalz	Carnallit	Kieserit	Hartsalz Schoenit	Kainit	Sylvinit	Boracit
1857	12 797	—	—	—	—	—	—
1858	25 567	—	—	—	—	—	—
1859	15 386	—	—	—	—	—	—
1860	31 863	—	—	—	—	—	—
1861	40 314	2 293	—	—	—	—	—
1862	47 045	19 726	20	—	—	—	—
1863	42 402	58 303	68	—	—	—	—
1864	46 511	115 408	88	—	—	—	4
1865	45 027	87 670	74	—	1 313	—	8
1866	49 128	135 553	413	908	4 900	—	14
1867	56 153	141 604	1 143	624	8 351	—	10
1868	71 945	167 336	1 417	308	10 463	—	18
1869	65 201	211 883	226	—	16 857	—	26
1870	52 018	268 225	70	1 423	18 877	—	16
1871	50 154	335 944	47	3 886	32 695	—	15
1872	55 334	468 527	22	215	17 851	—	25
1873	64 341	441 078	7	6	6 094	—	25
1874	71 072	414 961	16	—	9 751	—	12
1875	77 705	498 736	5	304	23 818	—	11
1876	76 656	563 669	145	161	17 776	—	24
1877	80 525	771 819	151	2 170	33 305	—	44
1878	101 694	735 750	519	1 522	32 480	—	97
1879	107 471	610 427	760	1 379	48 827	—	104
1880	118 170	528 211	892	1 695	137 795	—	107
1881	149 257	744 726	2 081	3 028	155 301	—	116
1882	141 338	1 059 299	4 658	3 719	144 757	—	125
1883	152 746	950 203	11 790	2 216	226 600	—	205
1884	180 818	739 958	12 388	14 102	203 004	—	159
1885	212 082	644 709	11 969	26 458	245 911	—	142
1886	233 543	698 229	13 917	6 775	240 552	—	149
1887	201 962	840 206	14 185	57	237 570	—	150
1888	191 595	849 602	10 753	56 462	319 110	2 220	169
1889	259 286	798 721	9 354	41 916	320 694	28 328	139
1890	302 205	838 525	6 951	43 745	358 125	31 918	164
1891	365 910	818 862	5 815	45 249	467 244	32 661	180
1892	293 247	736 750	5 782	40 689	545 084	32 669	166

In Amerika düngt man da und dort auch noch mit Holzasche, mit der Asche von Baumwollsamenhülsen und mit Tabakstengelasche. Holzasche enthält 3 bis 8 Proc., Baumwollsamenhülsenasche 17 bis 42 Proc. und Tabakstengelasche 4 bis 9 Proc. Kali.

Die Kalisalze werden dem Boden entweder für sich oder aber mit löslichen Phosphaten und Nitrat gemischt (complete fertilizer) zugegeben. Wichtigere Kalipflanzen sind: Tabak, Mais, Kaffee, Baumwolle, Klee, Kartoffeln, Rüben, Gemüse, Obstbäume. (Schluss folgt.)

Heller Dachpappenanstrich.

Durch D. R. P. Nr. 70852 ist *H. Gentzen* in Cottbus ein Verfahren patentirt worden, durch welches die Dachpappen zuverlässiger, als es bisher möglich war, wasserdicht gemacht werden sollen. Das Verfahren will insbesondere den Uebelstand des Ablaufens von Theer bei grosser Wärme, sowie das Reissen der Theerpappen bei strenger Kälte vermeiden. Da bekanntlich die weisse Farbe weniger von den Sonnenstrahlen beeinflusst wird, so hat der Erfinder gesucht, die Pappe hell herzustellen.

Die zur Herstellung des nach vorliegender Erfindung benutzten hellen Dachanstriches erforderlichen Bestandtheile sind Harz, fettes Oel, Steinkohlentheeröle und ein Gemisch von Schwefelverbindungen des Bariums und des Zinks, ein Material, welches als Nebenproduct gewonnen wird. Dieses der Hauptsache nach aus Schwefelbarium und Schwerspath bestehende Product enthält etwa 12 bis 16 Proc. Schwefelzink; es wird trocken und fein gemahlen in das noch heisse Gemenge von Oel und Steinkohlentheerölen, worin das Harz gelöst ist, eingetragen und heiss auf die damit zu schützenden Dächer gestrichen. Behufs Aufbewahrung wird die erkaltete Masse in kleine Stücke zerschlagen oder grob gemahlen.

Bei dem beschriebenen Verfahren wird ein späteres Weichwerden der Masse verhindert, sie bleibt verhältnissmässig geschmeidig und reisst im Winter nicht.

Der Patentanspruch lautet:

Verfahren zur Herstellung eines hellen Dachpappenanstriches durch Zusammenschmelzen von Harz, fettem Oel, Theer, Theerölen und einem Gemisch von Schwefelbarium und Schwefelzink.

Elektrische Bahn am Niagara.

Weder von einer amerikanischen noch von einer europäischen elektrischen Eisenbahn wird in irgend einer Beziehung die sehr sorgfältig gebaute Bahn übertroffen, welche am 24. Mai d. J. in Canada eröffnet worden ist und von Queenston, dem Hauptlandeplatz am Ontariosee, um die Wasserfälle und Stromschnellen des Niagara herum, bis hinauf nach Chippewa, dem Einschiffungsplatze am Erisee, läuft.

Da die *Niagara Falls Park and River Railway Co.* diese Bahn vorzüglich für die zahlreichen, besonders durch die schönen Schiffe der *Niagara Navigation Co.* von dem 64 km entfernten Toronto zugeführten Vergnügungsreisenden ausgeführt hat, ist dieselbe zu beträchtlichem Theile ihrer Länge über Staatsländereien, und zwar höchstens 18 m vom Rande der Klippe hingeführt und so angelegt worden, dass man von ihr aus möglichst überall das die herrliche Gegend durchströmende Wasser erblicken kann. Die 18,1 km lange, erst im Januar begonnene Bahn folgt allen Windungen des Niagara, und deshalb betragen ihre Krümmungen 37 Proc. der Länge, ihre Steigungen dagegen sind nicht der Rede werth, ausser denen von 5 Proc. bei Queenston, beim Ersteigen des mit der an den Krieg von 1812 erinnernden Brock-Säule gekrönten Hügels.

Einen ausführlichen, mit zahlreichen Abbildungen der Einzelheiten und Ansichten der Gegend geschmückten Bericht hat der New Yorker *Electrical Engineer*, Bd. 16 * S. 121,

Digitized by Google

gebracht. Hiernach ist die Bahn ganz wie eine Dampfeisenbahn gebaut, mit 1,44 m Spurweite. Den Oberbau hat die *Ontario Construction Co.*, die elektrische Einrichtung die *Canadian General Electric Co.* ausgeführt. Die Stromerzeuger und Motoren hat letztere in ihren Werkstätten zu Peterboro, Ont., bauen lassen. Der Draht wurde aus englischen Kupferstangen von der *Dominion Wire Manufacturing Co.* zu Montreal gezogen und in Peterboro isolirt. Der in der Kraftanlage und auf den Wagen benutzte, mit Kautschuk überzogene Draht ist der als „C. C." (d. i. Canadian Core) bekannte Draht der *Canadian General Company*.

Der oberirdische Stromleiter liegt theils auf aus Stahlröhren von 102, 127 und 152 mm Durchmesser gebildeten Säulen, theils auf solchen aus Cedernholz, von 178 mm Stärke am oberen Ende; der grösste Abstand der Säulen misst 30,5 m. Der Leiter ist Nr. 00 B. W. G.-Hartkupferdraht und liegt auf Eisenträgern. Die Schienen sind durch Nr. 0 B. W. G.-Drähte und Kupfernieten verbunden und an jeder vierten Schiene ist eine Verbindung querüber angebracht. Kupferdrähte Nr. 00 führen nach als Erdleitung dienenden Schienenstücken im Flusse.

Entlang der Bahn befinden sich acht regelmässige Haltestellen mit erhöhten Bahnsteigen; auf Verlangen wird aber auch anderwärts gehalten. Ferner sind 20 Ausweichestellen vorhanden. Die Bahn führt über drei gewöhnliche Brücken und über den Steg über die Bowman's Schlucht, welcher 152,5 m lang und 41,2 m hoch ist.

Der Wagenpark enthält vier 5,4 m gewöhnliche Buchsenwagen mit zwei „W. P. 50"-Motoren, 10 offene 8,4 m Wagen mit zwei „W. P. 50"-Motoren und 10 Aussichtswagen von 10,5 m Länge auf zwei Gestellen und mit zwei „W. P. 50"-Motoren; ausserdem sind 18 offene und geschlossene Anhängewagen vorhanden und ein Privatwagen für Behörden und Herausgeber. Auch soll noch ein 6 m Gepäck- und Fruchtwagen bald hinzukommen. Die Wagen haben schwere Räder von 825 mm Durchmesser. Die Wagen sind elektrisch beleuchtet und haben elektrische Signallichter. Im Victoria-Parke ist ferner auf der Spitze jeder Stahlsäule eine Gruppe von 5 Glühlampen unter einer Haube angebracht, was sich recht hübsch ausnimmt, besonders von der amerikanischen Seite aus.

Die Betriebsleitung denkt bereits an Blocksignale zu weiterer Beschleunigung des Verkehrs.

Die Kraftanlage befindet sich im Victoria-Parke. Hier wird das Wasser des Niagara zum erstenmal auf der Canadischen Seite benutzt und zwar in so ausgedehntem Maasse, dass man einen Schluss darauf zu machen vermag, was geleistet werden kann, wenn das Niagaragebiet ein Fabriksmittelpunkt wird. Das Wasser wird von den Stromschnellen gerade über dem Wasserfalle 60 m weit geführt und da mit 18,9 m Gefälle in zwei 1000 HP-Turbinen eingeführt und geht dann durch einen etwa 180 m langen Tunnel nach den Horseshoe Falls, in deren Schaum es verschwindet und sich mit den 37 800 000 cbm Wasser vereinigt, welche in jeder Minute über jene wunderbare V-förmige Krümmung fliessen. Auf den Horseshoe Falls merkt man keine Wasserabnahme durch die Kraftanlage, wohl aber wird die schöne Form des Falles jetzt minder rasch zerstört werden. Das steinerne Haus ist 30,5 m lang und 18,9 m breit und enthält reichlichen Raum für 3 Turbinen. Zwei sind bereits aufgestellt und treiben mittels Riemen drei „M. P. 200"-Motoren der *Canadian General Electric Co.*, welche eine Gesammtleistung von ungefähr 800 HP haben. Die Turbinen haben 1,143 m Durchmesser und sind von *W. Kennedy and Sons* in Owen Soud (Ont.); sie sollten jede 1000 HP leisten bei 16,75 m Gefälle und mit einem Gefälle bis 19,2 m arbeiten können. Das Räderwerk ist so gewählt, dass die Welle mit 250 Umdrehungen läuft.

Am Ende nach Queenston zu ist eine Hilfsdampfanlage; dieselbe enthält zwei *Canadian General Electric* „M. P. 100"-Dynamo, welche durch Riemen unmittelbar durch zwei von *W. Goldie and Mc Culloch* in Galt (Ont.) gebaute und mit 90 Umdrehungen laufende Wheelock-Condensationsmaschinen getrieben werden. Diese Anlage soll nur in geschäftsreichen Sommermonaten benutzt werden, wo Ausflüge von 1000 bis 1500 Personen von den Toronto-Dampfern in Queenston gelandet werden und auf den Steigungen befördert werden müssen. Für gewöhnlich ist diese Anlage geschlossen und die ganze Bahn wird von den Fällen aus betrieben. Vor Ausführung dieser Anlage hatte man sich aber durch sorgfältige Untersuchung überzeugt, dass es billiger sein würde, sie auszuführen, als die zur Beförderung der gedrängt vollen Wagen auf den Steigungen von 5 bis 6 Proc. auf 2,4 km Länge erforderliche Kraft von der fernen Hauptanlage zu beschaffen.

Die Rückfahrkarte für die ganze Bahnstrecke, die in etwa einer Stunde durchfahren wird, kostet nur 3 M.; ja zwischen der Stadt Niagara Falls und den Fällen die einzelne Fahrt nur 20 Pf. Die Bahn ist täglich 15 Stunden, Sonntags 12 Stunden in Betrieb. Zur Erprobung, was geleistet werden könne, ward die Bahn einmal in 29 Minuten, mit bloss einmaligem Halt durchfahren, d. h. mit einer Geschwindigkeit von 38 km in der Stunde. Der Verkehr war sehr lebhaft; an einem Tage wurden nicht weniger als 17 126 Personen befördert. Mit dem Schluss der Ausflüge, Ende October, sollte aber der Betrieb eingestellt werden. Das laufende Jahr wird trotz des erzielten Erfolges als Versuchsjahr angesehen und mehrere Verbesserungen des Dienstes sind bereits in Erwägung. Namentlich soll auch die Heranziehung der Bevölkerung von Buffalo über Chippewa nach Queenston hin erstrebt werden. Günstig werden die an den beiden Endpunkten vorhandenen Anschlüsse an die *Michigan Central Railroad* und an die *Grand Trunk* wirken.

Die Gesellschaft hat ein Actienkapital von 1 275 000 M. und auf 1 km bis etwa 120 000 M. Prioritäten. Bis jetzt hat die Bahn etwa 2 500 000 M. gekostet. Ausser der jährlichen Zahlung von 42 500 M. für die Benutzung der Staatsländereien musste die Gesellschaft einen Bon über denselben Betrag vor Eröffnung des Betriebes geben.

C. T. B. Brain's elektrische Bahn; Love-Anordnung.

Um die Schwierigkeiten zu umgehen, mit welchen man bei elektrischen Bahnen mit unterirdischer Leitungsführung zu kämpfen hat, wenn der den Stromabnehmer zur Leitung zulassende Schlitz offen ist (vgl. auch *Griffen*[1] 1893 **289** * 228), hat *C. T. B. Brain* in Liverpool eine Anordnung in Vorschlag gebracht und versuchsweise mit günstigem Erfolge in den Werken der *Telegraph Manufacturing Co.* in Helsby ausgeführt, bei welcher der Schlitz für gewöhnlich durch eine stramme, in der Fläche der Bahn liegende Schiene geschlossen wird. Diese Schiene wird, wenn der Wagen darüber hinläuft, durch zwei kleine, am Wagen durch Träger befestigte Rollen von ihrem Lager so weit emporgehoben, dass der den Stromabnehmer tragende Arm bequem unter der Schiene hin in dem ziemlich breiten Schlitze und dem übrigens sehr einfachen, den Stromleiter enthaltenden Kanale entlang der Bahn fortgehen kann. Die Schiene ist etwa 50 mm breit, 10 mm dick, wird etwa 38 mm hoch gehoben und senkt sich vor und hinter dem Wagen in geringer Entfernung zufolge ihrer Biegsamkeit auf ihre Lagerung herab. (*Industries*, 1892 * S. 258; Londoner *Electrical Engineer*, 1892 Bd. 9 * S. 235; Bd. 10 S. 180 und * 254.)

Eine der erwähnten Hauptschwierigkeiten ist bei der *Love*-Anordnung dadurch beseitigt, dass die Decke des Leitungskanales aus entsprechend langen gewalzten Stahlstreifen besteht, welche an der den Schlitz begrenzenden Seite eine tief herabgehende Flansche besitzen. Diese Streifen werden durch quer über das Gleise reichende Klampen in ihrer Lage fest gehalten und können nach der leicht zu bewerkstelligenden Wegnahme dieser Befestigungsmittel bequem beseitigt werden, wodurch der ganze Kanal offen und für Prüfung, Reinigung und Ausbesserung zugänglich wird. Eine 2,6 km lange derartige Bahn ist 1892 in Chicago ausgeführt worden und hat sich gut bewährt. (*Electrical World*, durch Londoner *Electrical Engineer*, 1892 Bd. 10 S. 118.)

E. J. Houghton und W. White's elektrischer Regulator.

In eigener Weise wollen *E. J. Houghton* und *W. White* in London nach ihrem englischen Patente Nr. 207 vom 5. Januar 1892 die Stärke des elektrischen Stromes selbsthätig reguliren. Sie lassen durch eine Spiralfeder den Kern eines Solenoides nach unten drücken; die Stärke des Druckes kann regulirt werden, weil die die Feder enthaltende Röhre mit ihrem unteren Ende tiefer oder weniger tief in eine Mutter eingeschraubt werden kann. Der Kern trägt einen Stab, an dessen oberen Ende ein isolirter Knopf sitzt, woran das innere Ende einer in den Stromkreis eingeschalteten, von einer kupfernen Grundplatte aus in immer engere Windungen sich nach innen und empor nach dem Knopfe wickelnden Spiralfeder aus Neusilber befestigt ist. Wächst die elektromotorische Kraft im Stromkreise, so zieht das Solenoid den Kern nach oben zu in sich hinein und dieser hebt eine Anzahl der Spiralfederwindungen von der Kupferplatte ab, vermehrt dadurch den eingeschalteten Widerstand und regulirt so die Stromstärke.

Eröffnung der Telephonlinie Spokane-Portland.

In den Vereinigten Staaten ist am 2. October bereits wieder eine neue lange Telephonlinie (vgl. 1893 **288** 72) eröffnet worden, deren Herstellung, wie *Electrician*, 1893 Bd. 31 S. 689 (nach dem Chicagoer *Western Electrician*) mittheilt, etwa 250 000 Dollars (über 1 000 000 M.) gekostet hat. Die Hauptlinie ist über 750 engl. Meilen (1200 km) lang. Die Linie läuft von Spokane aus bis Garfield, darauf am Palouse-Flusse hinab nach Colfax, von da quer durchs Land, über Almota,

[1] A. a. O. heisst es irrthümlich *Griffin*.

Digitized by Google

Pomeroy Dayton und Walla Walla, an den Columbia-Fluss nach Wallula, sodann an diesem Flusse hinunter an der Union Pacific-Eisenbahn entlang bis nach Portland. Von hier aus gehen zwei Zweige weiter; der eine führt südlich in das Willamelte-Thal, der andere nördlich über Vancouvez zu den Olympia-, Seattle-, Tacoma- und Puget Sound-Spitzen. Zwischen Spokane und Portland sind drei Stationen beständig eingeschaltet, nämlich Colfax, Walla Walla und The Dallas; auch können in jeder derselben Verbindungen mit benachbarten Städten hergestellt werden.

Bücher-Anzeigen.

Die Drahtseilbahnen der Schweiz. Ergebnisse einer auf Veranlassung des kaiserl. Ministeriums für Elsass-Lothringen unternommenen Studienreise. Von K. *Walloth*. Wiesbaden. C. W. Kreidel's Verlag. 82 S. gr. Quart. Mit 10 lithogr. Tafeln. 11 M.

Zu den interessantesten Werken des Ingenieurbauwesens gehören die hier beschriebenen Drahtseilbahnen. Im vorliegenden Werke werden 19 Bahnen, die nach verschiedenen Systemen (mit Wasserkraftmotor oder Dynamo, mit Wasserübergewicht oder Ballast, mit oder ohne Seilausgleichung) gebaut sind, durch Wort und Bild dargestellt und kritisch besprochen. Der Text ist sehr übersichtlich angeordnet, die Figuren sind sorgfältig ausgeführt, so dass dem Leser ein genauer Einblick ermöglicht wird.

Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

Von der vorgenannten Bibliothek liegen uns neue 3 Auflagen älterer Bände und der neue Band 205 vor.

Bd. 32. **Die Natur der Ziegelthone und die Ziegelfabrikation der Gegenwart** von Dr. *H. Zwick*. Zweite sehr vermehrte Auflage. 544 S. 7,50 M.

Das Werk behandelt eingehend die Natur der Thone, ihre Entstehung, Eigenschaften und Prüfung, S. 1 bis 195 beschreibt dann die Gewinnung, Verarbeitung und das Brennen des Thones und die dazu erforderlichen Geräthe, Maschinen und Oefen, wo es nöthig erschien, mit Zuhilfenahme von Abbildungen.

Bd. 33. **Die Fabrikation der Mineral- und Lackfarben.** Enthaltend die Anleitung zur Darstellung aller künstlichen Maler- und Anstreicherfarben, der Email-, Russ- und Metallfarben von Dr. *J. Bersch*. 2. Auflage. 632 S. 6,80 M.

Das Buch soll ein Leitfaden für Praktiker sein und setzt elementare Kenntnisse in der Chemie voraus. Um das Werk für Consumenten und Kaufleute geeignet zu machen, werden auch die Ermittelungen von Fälschungen gelehrt. Die beliebten Recepte hat der Verfasser zu vermeiden gesucht und den Schwerpunkt auf sachliches Verständniss gelegt.

Bd. 41. **Die Fabrikation der Erdfarben.** Enthaltend die Beschreibung aller natürlich vorkommenden Erdfarben, deren Gewinnung und Zubereitung. Von Dr. *J. Bersch*. Zweite vermehrte Auflage. 222 S. 2,20 M. (Bildet eine Ergänzung zu vorstehendem Bd. 32.)

Bd. 205. **Vegetabilische und Mineral-Maschinenöle (Schmiermittel), deren Fabrikation, Raffinirung, Entsäuerung, Eigenschaften und Verwendung.** Ein Handbuch für Fabrikanten und Consumenten von Schmierölen von *L. E. Andés*. Mit 61 Abbildungen. 372 S. 5,20 M.

Die vorstehenden Bände verfolgen die für die ganze Sammlung geltenden Grundsätze, der praktischen Verwendung zu dienen, wofür sie bestens empfohlen werden können.

Handbuch für die Concessionirung und den Betrieb der Dampfkessel in Preussen. Eine nach amtlichen Quellen bearbeitete Ausgabe der diesbezüglichen Gesetze und neuesten Verordnungen; sowie Berechnungen, praktische Angaben und Tabellen für die Construction, Unterhaltung und Untersuchung der Dampfkessel. Zum Gebrauche für Dampfkesselbesitzer, -Fabrikanten, Kesselprüfer und Aufsichtsbehörden herausgegeben von *H. Jäger*. Mit zahlreichen Abbildungen im Text und 4 lithogr. Tafeln. Bonn. Verlag von F. Cohen. 523 S. 10 M.

Die Bemerkung des Vorwortes des vorliegenden Handbuches: „Eine möglichst erschöpfende Zusammenstellung der gesetzlichen und reglementarischen Bestimmungen über die Genehmigung und Prüfung der Dampfkessel, welche die jüngsten wichtigen Neuerungen unter Anschluss der dieselben ergänzenden Ministerialerlasse berücksichtigt, ist meines Wissens bisher nicht bearbeitet worden," ist als der Gesichtspunkt anzusehen, von dem der Verfasser vorliegenden Handbuches ausgegangen ist, und den er auch erreicht hat. Neben den gesetzlichen Bestimmungen sind noch viele Angaben über Berechnungen, Tabellen und Erfahrungen im Dampfkesselbau zusammengestellt, unter andern die Würzburger Normen, Vorschriften des Bureau Veritas, Berechnung der Blechstärken, Bemessung der bei Kesseleinrichtungen wesentlichen Grössen. Ein alphabetisches Sachverzeichniss bildet eine angenehme Zugabe für das rasche Auffinden der Einzelheiten.

Das Patentgesetz vom 7. April 1891, erläutert von *Robolski*. 176 S. geb. 2 M.

Das Gesetz betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern vom 1. Juni 1891, erläutert von *Robolski*. C. Heymann's Verlag. 109 S. geb. 1 M.

Beide Werke geben den Textlaut der Gesetze mit Erläuterungen, die zur Ausführung derselben erlassenen kaiserlichen Verordnungen und die wichtigeren Bekanntmachungen des Patentamtes. Das erstere Werk enthält auch das Uebereinkommen mit Oesterreich und Italien.

Dem Kleingewerbe, das in erster Reihe bei dem Gebrauchsmustergesetze interessirt ist, wird die hier vorliegende Erläuterung sehr willkommen sein, da bekanntlich auf dem Gebiete des Musterschutzes noch manche Unklarheit herrscht. Der Verfasser ist Abtheilungsvorsitzender im Patentamt, was seinen Mittheilungen wohl einen besonderen Werth verleiht.

Das deutsche Patentgesetz vom 7. April 1891 nebst Gesetz betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern vom 1. Juni 1891, unter Benutzung der Vorarbeiten für den Reichstag und Berücksichtigung der Rechtsprechung des Patentamtes und des Reichsgerichtes sowie der Landgerichte, für den praktischen Gebrauch erläutert von *W. Weber*, Rechtsanwalt. Essen. G. D. Bädeker. 512 S. 4 M.

Die vorstehende Ausgabe ist wegen ihrer übersichtlichen Anordnung für den praktischen Gebrauch sehr empfehlenswerth, das Auffinden in Frage kommender Fälle ist durch ein ausführliches Register erleichtert.

Anleitung zu elektrochemischen Versuchen von Dr. *Felix Oettel*. Mit 26 Figuren. Freiberg i. S. Verlag von Craz und Gerlach. 134 S. 4 M.

Der Verfasser will mit der vorstehenden Schrift denjenigen zu Hilfe kommen, die von der Elektrolyse praktischen Gebrauch zu machen haben. Er zeigt, „welcher Hilfsmittel man bedarf und wie man sie handhabt, auf welche leitende Gesichtspunkte es ankommt, kurz, wie man ein elektrochemisches Problem auffasst und seiner Lösung entgegenführt, um sich ein Bild über die Durchführbarkeit und den commerciellen Werth des betreffenden Verfahrens zu machen." Die einschlägigen Fragen sind vom Standpunkt der Praxis aus behandelt worden. An Vorkenntnissen wird lediglich die Bekanntschaft mit den elektrischen Grundbegriffen vorausgesetzt. Wir lassen hier zur Andeutung des Inhaltes die Hauptüberschriften folgen: A) Beschaffung, Messung und Regulirung des Stromes; B) Zurüstung der Versuche; C) Erscheinungen bei der Elektrolyse; D) Vorversuche zu einem elektrochemischen Verfahren; E) Berechnung des Kraftbedarfes, Wahl der Dynamomaschine; F) Praktischer Theil; G) Tabellen.

Glühlicht mittels Gas erzeugt. Erörterungen und Betrachtungen von *F. H. Aschner*. Leipzig. Verlag von O. Leiner. 19 S.

Eine geharnischte Schrift gegen das sogen. Auer'sche Gasglühlicht.

Verbesserung der Gasfeuerungen durch Einführung einer Verbrennung unter constantem Volumen. Eine Beleuchtung des neuesten Fortschrittes der Feuerungstechnik von *C. Otto*, mit einem Beitrage über Korund von *Doelter*. Berlin. C. Heymann's Verlag. 39 S. 1 Tafel. 0,80 M.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

Digitized by Google

DINGLERS

POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 74. Bd. 290, Heft 9. Stuttgart, 1. December 1893.

Jährlich erscheinen 52 Hefte a 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—, direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart.

Ueber Maschinen zum Einfassen von Stoffkanten mit Häkelarbeit.

Von **H. Glafey**, Ingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen.

Die Zierstichnähmaschinen lassen sich im Allgemeinen in zwei grossen Klassen unterbringen. In die eine gehören alle die Maschinen, welche die Verzierung der Oberflächen von Stoffen (Geweben, Wirkwaaren, Leder u. s. w.) bezwecken, während in die zweite Klasse alle diejenigen Maschinen einzureihen sind, welche eine Verzierung der Kanten von Stoffen herbeiführen. Unter den letztgenannten Maschinen sind besonders diejenigen von Interesse, welche die Verzierung der Stoffkanten durch Häkelarbeit bewirken, ihre wesentlichen Vertreter sollen deshalb in den nachstehenden Zeilen näher betrachtet werden.

Die Maschinen zum Einfassen von Stoffkanten mit Häkelarbeit arbeiten in der Weise, dass der von einer Nadel in bekannter Weise durch die Kante des Stoffes geführte Nadelfaden oberhalb und unterhalb des Stoffes von einer nach Art der Wirknadel gebauten Zungen- bezieh. Hakennadel erfasst wird und die hierdurch gebildeten Fadenschleifen durch abwechselndes Durcheinanderführen zu Maschen umgebildet werden, welche sich um die Stoffkante legen.

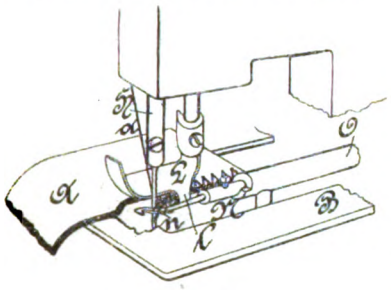


Fig. 1.
Häkelmaschine von Merrow.

Je nachdem hierbei die Häkelnadel jede von ihr aufgenommene Fadenschleife auf die nächstfolgende abstreift oder erst mehrere Fadenschleifen in dem Haken aufsammelt und diese dann abwirft, während der Stoff gleichzeitig nach jedem Nadeldurchgang verschoben wird oder für mehrere Nadeldurchgänge an ein und derselben Stelle verbleibt, wird die Art und Weise der Häkelarbeit eine verschiedene sein. Bringt man ferner ausser dem gewöhnlichen Nadelfaden noch einen zweiten (Musterfaden) in geeigneter Weise in den Bereich der Häkelnadel, so wird eine weitere Aenderung der Häkelarbeit möglich, und lässt man endlich die Maschinennadel wechselweise durch die Kante des Stoffes und ausserhalb derselben nach unten gehen, so werden theilweise auf dem Stoff festliegende Maschen, theilweise Maschenstäbchen gebildet.

Der einfachste Fall wird der sein, wo die Maschine nur mit einem einzigen Faden, dem Nadelfaden, arbeitet, nach jedem Nadeldurchgang den Stoff verschiebt, die Häkelnadel den Nadelfaden regelmässig wechselweise ober- und unterhalb des Stoffes erfasst und die Maschinennadel nicht ausserhalb des Stoffes herabgeht. Eine Maschine zur Ausführung dieser Häkelarbeit, sowie die Bildung derselben selbst ist in den beistehenden Fig. 1 bis 3 veranschaulicht und rührt von *J. M. Merrow* in Merrow, Connecticut, her (vgl. amerikanisches Patent Nr. 413 531). Der an seiner Kante einzufassende Stoff *A* (Fig. 1) wird mittels des Stoffdrückers *L* in bekannter Weise auf den in der Arbeitsplatte *B* liegenden Stoffschieber gepresst und durch diesen nach jedem Stich in bekannter Weise weiter bewegt. Die

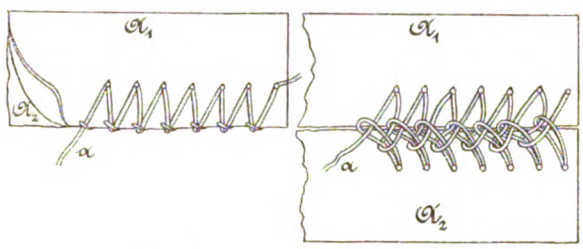


Fig. 2. Fig. 3.
Merrow's Häkelstich.

zum Erfassen des von der Nadel *H* durch den Stoff geführten Fadens *a* vorgesehene Zungennadel *n* sitzt an der Nadelstange *N* und wird mit dieser in axialer Richtung hin und her bewegt, während sie gleichzeitig mittels der der Nadelstange *N* als Führung dienenden Hülse *O* eine Hebung und Senkung erfährt.

Ist die Nadel *H* durch den Stoff hindurchgegangen und beginnt sich zu heben, so geht die Zungennadel *N n* unterhalb des Stoffes vorwärts, erfasst die Fadenschleife, zieht sie aus und führt sie über den Stoff, während gleichzeitig die Maschinennadel *n* sich ebenfalls nach oben bewegt. Ist dies geschehen, so geht die Zungennadel aufs neue vor, bringt hierbei die auf ihr hängende unter dem Stoff gebildete Fadenschleife hinter die Zunge und erfasst den Nadelfaden *a* zum zweiten Mal, also über

Fig. 4.
Merrow's Häkelstich.

dem Stoff. Beim nun folgenden Zurückgehen der Zungennadel wird die zweite Fadenschleife gebildet und gleichzeitig die hinter der Zunge auf dem Schaft liegende erste Schleife durch Schliessen der Zunge unter Mitwirkung der Abschlagkante *l* am Stoffdrücker auf diese zweite Fadenschleife abgestreift. Mit der letzteren senkt sich dann, nachdem die Nadel *H* wieder durch den Stoff gegangen ist, die Zungennadel, um den Faden *a* unter dem Stoff aufs neue zu erfassen, zu einer Schleife auszuziehen und die hinter der Zunge gelegene Oberfadenschleife auf diese abzustreifen,

Digitized by Google

damit das Spiel aufs neue beginnen kann. Auf diese Weise wird die Stoffkante oder falls man, wie Fig. 2 und 3 erkennen lassen, zwei auf einander liegende Stoffkanten unter den Drückerfuss bringt, diese mit einer Reihe von Häkelstichen eingefasst, deren Lage aus den beiden Fig. 2 und 3 hervorgeht.

Gibt man der Zungennadel eine derartige axiale Verschiebung und eine solche Lage ihrer Zunge, dass dieselbe die von ihr gefangenen Fadenschleifen immer nur abstreift, sobald sie oberhalb oder unterhalb des Stoffes eine Schleife aus dem Nadelfaden bildet, so werden stets zwei alte Schleifen auf eine neue abgeschlagen und es entsteht eine Stoffeinfassung, wie sie Fig. 4 veranschaulicht, d. h. es bildet, je nachdem von den beiden von der Nadel abzustreifenden Fadenschleifen die erste aus dem Nadelfaden ober- oder unterhalb des Stoffes gebildet wird, eine an der Stoffkante liegende Kettelreihe aus den über oder unter dem Stoff gebildeten Fadenschleifen.

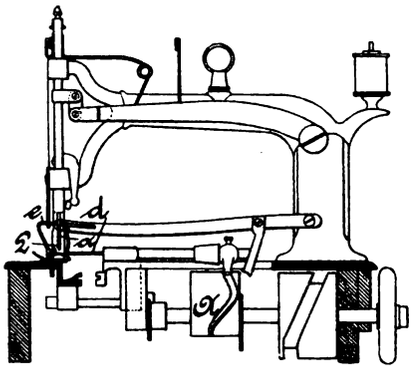


Fig. 5.

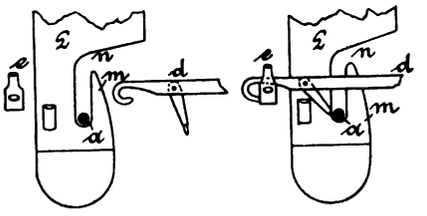


Fig. 6. Fig. 7.

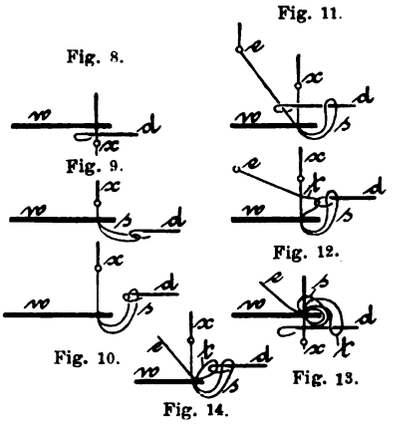


Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12. Fig. 13. Fig. 14.

Einfassmaschine von Ottis.

Wendet man an Stelle nur eines einzigen Fadens deren zwei an und gibt diesen z. B. verschiedene Stärke und Farbe, so wird eine weitere Musterbildung in der Häkelarbeit ermöglicht, ohne dass der einzufassende Stoff eine unregelmässige Verschiebung erfährt. Dieser Musterfaden kann dabei von der Häkelnadel allein oder in Verbindung mit dem Nadelfaden oberhalb des Stoffes erfasst werden.

Für den ersten Fall liefert die Maschine von *J. L. Ottis* in Birmingham, Connecticut, ein Beispiel, welche Gegenstand des amerikanischen Patents Nr. 221093 ist. Der Stoff wird in bekannter Weise durch den Stoffdrücker *L* (Fig. 5), dessen besondere Construction sich aus den Fig. 6 und 7 ergibt, auf den Stoffschieber gepresst, während die Nadel *a* mit ihrem Faden in gewöhnlicher Weise auf und ab geht. Die die Häkelarbeit bildende Zungennadel *d* (Fig. 5 bis 7) wird durch die Curventrommel *A* in ihrer Führung axial hin und her bewegt, gleichzeitig aber auch mit der letzteren gehoben und gesenkt. Der Hilfsfaden läuft von einer besonderen Spule durch den Hilfsfadenführer *e*, welcher durch einen Anschlag an der Curventrommel *A* im geeigneten Augenblick derart gehoben wird, dass die Zungennadel den Hilfsfaden bequem fassen kann. Die Bildung des Zierstichs ergibt sich aus den Fig. 8 bis 14.

Während die Maschinennadel *a* durch den Stoff *w* nach abwärts geht, bewegt sich auch die Zungennadel *d* unterhalb des Stoffes gegen dieselbe und erfasst, sobald die Nadel *a* nach oben steigt, den Nadelfaden, zieht ihn zu einer Schleife *s* aus (Fig. 9) und bringt diese über den Stoff (Fig. 10). Ist dabei die Maschinennadel *a* in ihrer obersten Stellung angelangt, so bewegt sich die Zungennadel *d* aufs neue nach vorn, bringt dabei die unter dem Stoff gebildete Fadenschleife *s* hinter die Zunge und fängt den Hilfsfaden *e* (Fig. 11). Beim nun folgenden Rückgang der Nadel *d* wird der letztere zu einer Schleife *t* (Fig. 7 und 12) ausgezogen, auf dieselbe durch Schliessen der Zunge die Schleife *s* abgestreift und es folgt ein Senken der Nadel *a* durch den Stoff, ein Senken der Nadel *d* unter den letzteren und Vorgehen derselben gegen die Nadel *a*. Hierdurch wird die aus dem Zierfaden über dem Stoff gebildete Fadenschleife *t* hinter die Zunge der Nadel *d* gebracht, und die letztere kann bei dem nun eintretenden Rückgang den Nadelfaden aufs neue erfassen, zu einer Schleife ausziehen und diese über den Stoff *w* bringen, damit sich der Arbeitsvorgang wiederholt.

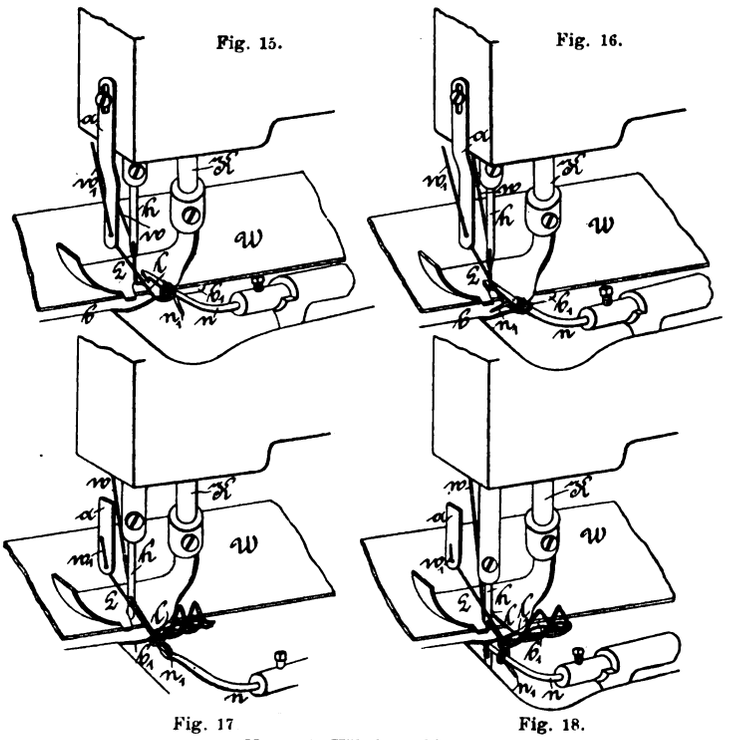


Fig. 15. Fig. 16. Fig. 17 Fig. 18.

Merrow's Häkelmaschine.

Damit die Fadenschleifen alle gleich weit von der Stoffkante zu liegen kommen, ist der Stoffdrücker *L* mit dem Horn *m* ausgestattet, über welches die Nadel *d* die

Digitized by Google

Schleifen bildet und auf welchem dieselben beim Verschieben des Stoffes durch den Kanal n abgleiten.

Eine Häkelmaschine zur Einfassung von Stoffkanten, bei welcher der Zierfaden in Verbindung mit dem Nadelfaden oberhalb des Stoffes erfasst und zu Fadenschleifen ausgezogen wird, ist diejenige von *Jos. M. Merrow*, welche Gegenstand des D. R. P. Nr. 47822, englischen Patents Nr. 12852 A. D. 1888 und amerikanischen Patents Nr. 394783 ist und von der Firma *Biernatzki und Co.* in Hamburg

Fig. 19.

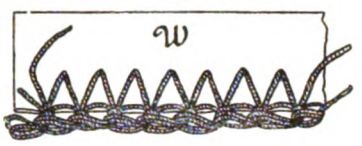
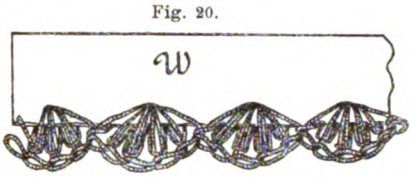


Fig. 20.



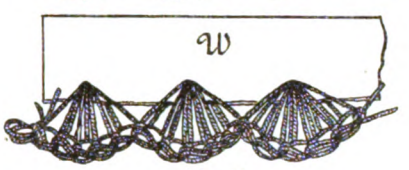


Fig. 21.
Merrow's Häkelmaschine.

in den Handel gebracht wird. Die Maschine, deren besondere Gestaltung sich aus den beiden Fig. 22 und 23 ergibt, ist derartig eingerichtet, dass sie auch ohne Hilfsfaden arbeiten kann und der Stoff sich entweder nach jedem Stich oder einer Anzahl solcher weiter bewegt. Die constructive Durchbildung der Maschine ist in *D. p. J.* 1889 **274** 20 bereits einer Besprechung unterzogen worden und soll deshalb hier nur des Zusammenhangs halber und

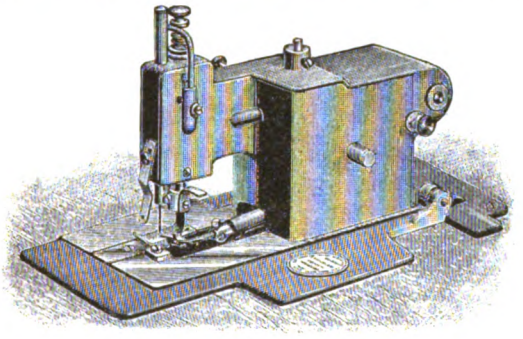


Fig. 22.
Merrow's Häkelmaschine.

mit Rücksicht auf die vielseitige Verwendbarkeit dieser Maschine nochmals auf die Wirkungsweise derselben eingegangen werden.

Der mit Häkelstich einzufassende Stoff wird mit der entsprechenden Kante an der äusseren Kante der Platte b entlang gelegt und durch den Drückerfuss L darauf festgehalten. Da der erste Stich nothwendiger Weise unvollständig bleibt, so soll zum besseren Verständniss angenommen werden, dass die Stichbildung schon eine kurze Strecke stattgefunden habe und dass die Arbeit der Häkelnadel n, mit drei Fadenschlingen, in der durch Fig. 15 gezeigten Lage angehalten worden sei. Wird nun die Maschine weitergedreht, so wird die Häkelnadel n vorgeschoben, um die Fäden w und w_1 zu greifen, die durch die Führung a, Nadel h und Schulter l des Stoffdrückers in ihrer Lage gehalten werden; die Schulter l dient als Hemmung für die Fäden. Wenn die Nadel n aus der in Fig. 15 gezeigten Stellung vorgerückt ist, werden die in dem Haken gehaltenen Schlingen durch den Rand l_1 des Stoffdrückerfusses zurückgehalten und die Zunge n_1 der Häkelnadel schiebt sich durch diese Schlingen hindurch

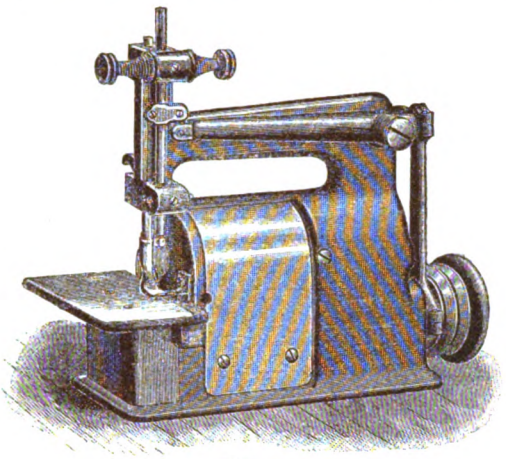


Fig. 23.
Merrow's Häkelmaschine.

(Fig. 16). In dieser Figur ist gezeigt, wie der Haken die beiden Fäden erfasst hat und schon etwas zurückgezogen ist. Bei dem ferneren Rückzug der Nadel werden die Fäden w und w_1 in Form zweier Schlingen durch die drei

Fig. 24.

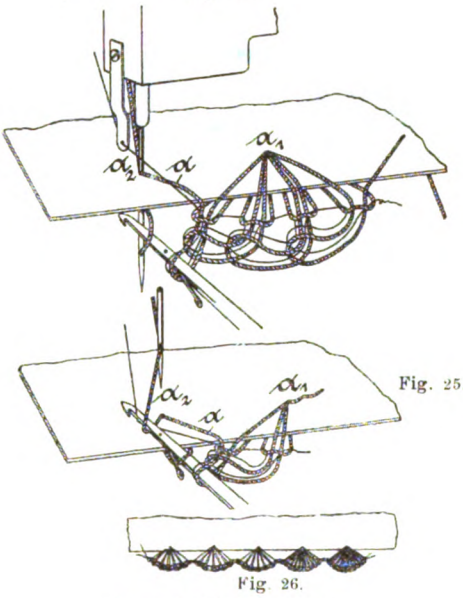


Fig. 25.

Fig. 26.
Merrow's Häkelmaschine.

auf der Häkelnadel n befindlichen Schlingen hindurchgezogen, wobei die Zunge n_1 durch diese Schlingen geschlossen wird; diese drei Schlingen streifen sich nun von der Nadel n ab und diese trägt nun die beiden neuen Schlingen, wie aus Fig. 17 ersichtlich. Bei Rückgang der Nadel n aus der Stellung Fig. 16 geht sie nach unten herab und gleichzeitig geht auch die Nadel h abwärts. Aus der in Fig. 17 gezeigten Lage führt die Nadel h den Faden w durch den Stoff hindurch herab, während die Häkelnadel auch herabschwingt und sich der Nadel h

Digitized by Google

nähert, den Faden w fasst und ihn in Form einer Schlinge zusammen mit den anderen auf der Häkelnadel befindlichen Schlingen zurückzieht, nach aussen und oben, aus der in Fig. 18 gezeigten Lage, um die Drückerfusskante herum in die durch Fig. 15 gezeigte, bereits erwähnte Lage führt, wo die Häkelnadel drei Schlingen trägt, deren zwei vom Hauptfaden w und vom Nebenfaden w_1 über dem Stoff, die dritte aber durch den Hauptfaden w unter dem Stoff gebildet worden sind.

Zu geeigneter Zeit, während der Bildung einer Stichgruppe, wird der Stoff W durch den Stoffschieber um eine geeignete Länge vorgeschoben. Der beschriebene Vorgang erzeugt den in Fig. 19 dargestellten Häkelstich.

Wenn der Nebenfaden w_1 fortgelassen wird, so wird die Kette von Schlingen an der Stoffkante nur durch den Hauptfaden w gebildet. Wird der Stoff während einer Anzahl Umdrehungen der Hauptwelle nur einmal vorgeschoben, so wird eine Gruppe von Schlingen, von einem Stichloch der Nadel h ausgehend, entstehen, wie durch Fig. 20 und 21 verdeutlicht. Erstere Figur zeigt

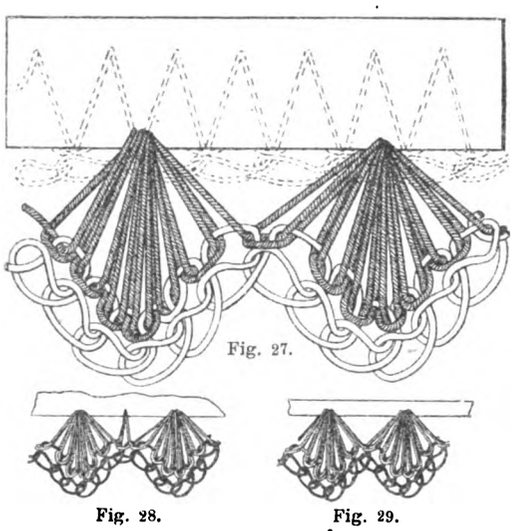


Fig. 27.

Fig. 28. Fig. 29.

Merrow's Häkelmaschine.

das entstehende Häkelmuster mit nur einem Faden, letztere das Muster mit zwei Fäden.

Bei diesen strahlen- oder fächerförmigen Häkelstichmustern ist es zweckmässig, die Stoffkante so unter den Drückerfuss zu legen, dass die Nadel h nahe am Rande einsticht.

Die Länge der Schlingen wird bestimmt durch die Breite des Fingers l_1, um welchen sie geformt werden und von dem sie beim Vorrücken des Stoffes abgestreift werden.

Der Stoffdrückerfuss L ist an der Seite offen, damit der Nadelfaden, wenn von der Nadel n herabgezogen, sich auf den Stoff auflegen kann (Fig. 18).

Die oben bezeichnete Firma *Biernatzki und Co.* liefert der vorbesprochenen Wirkungsweise entsprechend die Häkelmaschine in zwei Ausführungsformen, von denen die eine den einfachen, die andere den Zackenstich arbeitet. Es können auf denselben Garne verschiedener Stärke und Qualität in Seide, Wolle, Halbwolle und Baumwolle verwendet werden. Durch Anwendung von zwei und mehreren Fäden von verschiedener Farbe und Qualität, sowie Auswahl geeigneter Musterscheiben für Bewegung des Stoffschiebers und die Häkelnadel lassen sich verschiedene Muster herstellen, wie solche z. B. in den Fig. 24 bis 30 veranschaulicht sind, welche den an *Merrow* ertheilten Patenten der Vereinigten Staaten Nr. 414233, 414235, 414236 und 422142 entnommen sind.

Die Maschine eignet sich für Fussbetrieb (Fig. 22), ist aber auch mit Einrichtungen für Kraftbetrieb versehen (Fig. 23), macht im ersteren Fall etwa 400 Stiche in der Minute, im letzteren dagegen 500 bis 2000, je nach der Art des zu erzeugenden Stiches.

Um beim Benähen der Kanten von Wirkwaaren zu verhindern, dass sich dieselben, bevor sie unter die Nadel

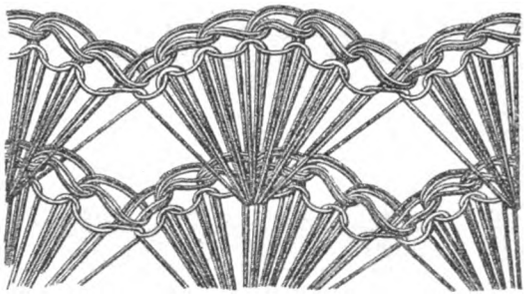


Fig. 30.

Merrow's Häkelmaschine.

der Maschine gelangen, zusammenrollen, hat *Merrow* in dem amerikanischen Patent Nr. 394782 in Vorschlag gebracht, die Maschine mit einer Stoffzuführung auszustatten, welche eine vollständig glatte Zuleitung der Stoffkante herbeiführt. Die besondere Ausführung dieser Einrichtung ergibt sich aus den Fig. 31 bis 33. Unmittelbar vor dem an der Stoffdrückerstange K sitzenden mit Abschlagnase l

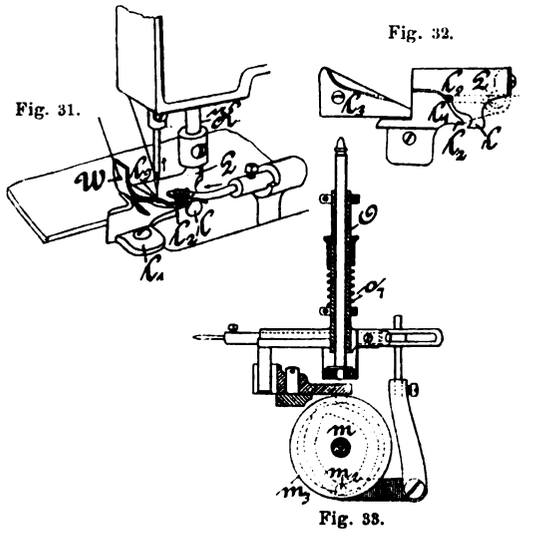


Fig. 31. Fig. 32.

Fig. 33.

Merrow's Häkelmaschine.

und Fadenführungsauge W ausgestatteten Stoffdrücker L sitzt auf der Arbeitsplatte ein Führungsstück l_3, in welchem die Stoffkante entlang bewegt und durch welches dieselbe aufgerollt wird (Fig. 32), um in diesem Zustand unter die Zunge l_2 einer zweiten neben dem Stoffdrücker liegenden Führung l_1 zu gelangen, welche derart angeordnet ist, dass zwischen ihr und dem Stoffdrücker die von beiden Theilen gehaltene Stoffkante von der Nadel l_9 getroffen werden kann. Die letztere wird in bekannter Weise durch den den Nadelarm in Schwingung versetzenden Hebel mittels der durch eine Feder o_7 nach abwärts geführten Hülse O auf und ab bewegt, während die beiden auf der Trommel m

Digitized by Google

sitzenden Curvenbahnen $m_2 m_3$ ihr eine axiale Verschiebung und Bewegung gegen den Nadelfaden hin und von demselben weg ertheilen (Fig. 33).

Um diesen an sich complicirten Antriebsmechanismus für die Nadel zur Erzeugung der Häkelarbeit zu vereinfachen, haben *Merrow* und *W. H. Stedman* in Norwich, Conn., Nordamerika, bei der durch das amerikanische Patent Nr. 414234 geschützten Maschine zur Bewegung der Häkelnadel zwei Curvencylinder in Anwendung gebracht, in welche zwei Führungsrollen eingreifen, die auf einem die Häkelnadel tragenden Kreuzkopf sitzen, welcher selbst wieder drehbar auf einem Schlitten befestigt ist, mit welchem die Nadel beim Umlauf der unter sich durch Zahneingriff verbundenen Curvencylinder axial verschoben wird, und auf welchem sie gleichzeitig, ebenfalls durch die Curvenbahnen veranlasst, eine Schwingbewegung in lothrechter Ebene ausführt, so dass sie abwechselnd über und unter dem Arbeitstisch gegen den Nadelfaden vorgeht.

(Schluss folgt.)

Neue Holzbearbeitungsmaschinen und Werkzeuge.

(Schluss des Berichtes S. 169 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Maschinen für verschiedene Zwecke.

Maschine zum Schneiden und Nuthen von Parkettbodenbrettchen von *R. Muggli* in Romanshorn, Schweiz (*D. R. P. Nr. 65838 vom 17. April 1892).

Mittels dieser Maschine werden die auf beiden Seiten gehobelten und auf einer Längsseite abgerichteten Brettchen auf den anderen drei Seiten abgesägt und auf allen vier Seiten genuthet, d. h. die Brettchen werden in dem erwähnten unfertigen Zustande in die Maschine eingelegt und verlassen dieselbe, auf die gewünschte Abmessung geschnitten und vollständig genuthet, in fertigem Zustande.

Im Wesentlichen setzt sich die Maschine aus zwei Theilen zusammen, deren erster das Parkettbrettchen auf eine bestimmte Länge zuschneidet und die Nuthen je in ihre beiden Stirnseiten einfräst, und der andere Theil die so vorgearbeiteten Brettchen übernimmt, auf bestimmte Breite schneidet und die Nuthen in die beiden Längsseiten fräst.

Zum Anschneiden von Zapfen und Einschneiden von Nuthen wird von *M. Stubenrauch* in Schweinfurt (*D. R. P. Nr. 65047 vom 13. Mai 1892) folgende Vorrichtung angegeben.

Das Anschneiden der Zapfen, das Einschneiden der Zapfenschlitze und Nuthen für Holzverbindungen soll dadurch erleichtert werden, dass an den zu verbindenden Hölzern mit Hilfe einer Säge mit zwei neben einander liegenden Sägeblättern zwei Einschnitte von bestimmter Entfernung zu gleicher Zeit hervorgebracht werden, indem die Sägeblätter in Führungsstücken laufen, welche an einem gegen das Werkstück verschiebbaren Support gelagert sind. Mit dieser Vorrichtung kann man unter Zeitersparniss und mit grösster Genauigkeit zwei Einschnitte erzeugen, welche durch Herausnehmen des zwischen ihnen stehenden Holztheiles Zapfenlöcher bezieh. Nuthen, durch Wegnehmen der äusseren Holztheile Zapfen entstehen lassen. Es fällt hierbei auch die mühevolle Arbeit des Vorzeichnens fort, indem der gedachte Support für eine bestimmte Holzstärke ein für alle Mal eingestellt wird, wonach sämmtliche Einschnitte bei den nach einander zu bearbeitenden Werkstücken genau an die gleiche Stelle kommen.

Für den besonderen Zweck der Erzeugung von Zapfen und dazu passenden Zapfenschlitzen für Rahmenhölzer (Fensterrahmen u. dgl.) empfiehlt sich eine Anordnung, bei welcher die Blätter der Doppelsäge in ihrer gegenseitigen Entfernung verstellbar sind, welcher Verstellbarkeit die Anbringung zweier Paare von Führungsschlitzen in den erwähnten Führungsstücken entspricht. Hierbei lassen sich Zapfenschlitze hervorbringen, welche etwas weiter sind, als die zugehörigen Zapfen dick sind, so dass das nachherige Zusammenfügen mit Leichtigkeit geschehen kann.

Die Spaltmaschine zur Erzeugung von Holznägeln von *Gebrüder Israel* in Wien-Währing (*D. R. P. Nr. 61339 vom 2. September 1891) arbeitet mit über einander angeordneten Spalt- und Abschlagemessern. Erstere zerlegen die ganze Arbeitsstückbreite in Streifen gleich der Stärke der Nägel, während letzteres nach diesem Spalten die ganze Nägelzahl in einem Schnitt vom Arbeitsstücke abtrennt.

Derselben Firma ist eine Holznägelspitzmaschine (*D. R. P. Nr. 62410 vom 2. September 1891) patentirt, bei welcher vom Holzstück mittels gaisfussartigen Fräsen spitze Nägel abgearbeitet werden.

Maschine zum Biegen von Rohrstöcken von *F. S. Metz und Co.* in London (*D. R. P. Nr. 66983 vom 13. Mai 1892).

Die Erfinder lassen die trockene Hitze plötzlich und auf kurze Zeit vor dem Biegen oder während desselben auf die Rohrstöcke einwirken. Es bedarf aber einer besonderen Weise, dem Rohrstocke ohne Beschädigung des

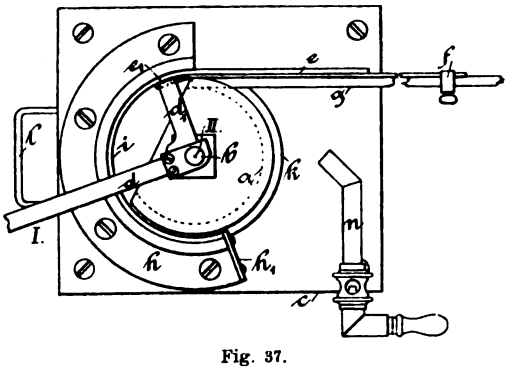


Fig. 37.
Biegen von Rohrstöcken.

auf solche Art weniger widerstandsfähig gewordenen glänzenden Ueberzuges die gewünschte Form zu geben.

Mit *a* (Fig. 37) ist die den Biegestock bildende Rolle bezeichnet, welche auf einen Zapfen *b* der Grundplatte *c* geschoben werden kann. In den an einer vollen Kreisfläche fehlenden Theil der Rolle *a* reicht der winkelig abzweigende Arm d_1 einer Handhabe *d* hinein, sobald deren Nabe auf den Zapfen *b* geschoben wird. Der Arm d_1 tritt beim Aufsetzen der Handhabe in die Oese e_1 am Ende eines Stahlbandes *e* ein und ist dazu bestimmt, das letztere, welches in der Ebene der Rolle *a* liegt, mit dem durch Schraubenzwinge *f* daran befestigten Rohrstocke *g* in die von dem concentrisch zum Zapfen *b* angeordneten Winkeleisen *h* gebildete Form hineinzuziehen. Das letztere ist

Digitized by Google

auf die Grundplatte *c* geschraubt, und zwar in einem solchen Abstande von der Rolle *a*, dass zwischen beide ausser dem mit dem zum Biegen bestimmten Stock verbundenen Stahlband ein Einsatzstück *i* eingefügt werden kann. Wird daher die Handhabe *d* aus der Stellung *I* in diejenige *II* gedreht, so tritt das der Rolle *a* zugekehrte Ende des Stockes in die Rinne a_1 der letzteren und zwischen das Einsatzstück *i* hinein, indem dieses letztere durch einen Anschlag h_1 an einer Verschiebung in dem Winkeleisen gehindert wird. Auf solche Weise werden die Stöcke nach Maassgabe der Form des Biegestockes *a* gebogen. Zum Zwecke des erleichterten Aushebens eines in solcher Weise gebogenen Rohrstockes wird vor dem Aufsetzen der Rolle *a* auf den Zapfen *b* eine Platte *k* über letzteren geschoben, welche den von dem Winkeleisen *h* eingeschlossenen Raum auszufüllen vermag. Bei dem durch einen in den Hängearmen unterhalb der Grundplatte gelagerten Handhebel und mit demselben gekuppelte Stangen zu bewirkenden Heben der Platte *k* werden daher der Biegestock *a*, der gebogene Rohrstock *g*, das Stahlband *e* und das den letzteren stützende Einsatzstück *i* bis über die Oberkante des Winkeleisens gehoben. Zur Erwärmung des zu biegenden Stabes dient der an der Grundplatte angebrachte Gasbrenner *n*. Das Einsatzstück *i* wird zweckmässiger Weise auch nach der Krümmung des fertig gebogenen Stabes auf demselben belassen, bis der Stock vollständig abgekühlt ist und eine willkürliche Formänderung nicht mehr eintritt. Es empfiehlt sich ferner, das Stahlband *e* mit einer Riefelung auszurüsten, welche sich beim Hineinziehen des Stockes in die Form ein wenig in das Rohr eindrückt und so die Schraubenzwinge *f* entlastet.

Maschinen zur Herstellung von Zündhölzern und Zündholzschachteln.

Das Verfahren von *E. Lagneau* in Lessines, Belgien (*D. R. P. Nr. 61 357 vom 28. August 1891), bezweckt, eine möglichst grosse Anzahl Hölzer zu gleicher Zeit zu schneiden und in Rahmen einzulegen, und zwar dicht neben einander, ohne alle Zwischenräume zwischen den Hölzern, indem die mit der Zündmasse versehenen Enden vorher auf einer besonderen Maschine auf zwei Seiten ausgenuthet bezieh. in ihrem Durchmesser verringert worden sind, so dass beim Tunken des ganzen Bündels jedes einzelne Zündholz genügend mit Zündmasse versehen wird, ohne dass jedoch eines an das andere klebt. Ausserdem sind solche Einrichtungen getroffen, dass der Betrieb auf der gleichen Maschine ein fortlaufend ununterbrochener ist.

Das Verfahren besteht im Wesentlichen darin, dass auf der ersten Maschine dünne Holzplatten in der Dicke von Zündhölzern von bestimmter Länge und Anzahl eingespannt und deren Kopfenden an einer Seite ausgenuthet und sodann auf einer zweiten Maschine die genutheten Holzplatten in einzelne Stäbe zerschnitten werden. Während bei der gegenwärtigen Zündholzfabrikation jeder Arbeitsvorgang für sich unabhängig von den anderen, vom Schneiden der Holzstücke an bis zum Tunken und Ablegen vollogen wird, genügt es bei dem neuen Verfahren, die Holzplatten der Maschine zuzuführen, und werden alle übrigen Vorgänge selbsthätig von den Apparaten vollzogen.

Die Patentschrift veröffentlicht ausführliche Zeichnungen.

Einlegemaschine von *M. Meissner's Söhne* in Wien und *Triesch* in Iglau, Mähren (*D. R. P. Nr. 60 798 vom 16. Mai 1891 und *Zusatz D. R. P. Nr. 66 990 vom 11. August 1892).

Die Erfindung bezweckt ein reihenweises Einlegen der Zündhölzchen zwischen die Schienen der Einlegrahmen, welche beim Tunken der Zündhölzchen angewendet werden.

Diese Maschine ist durch zwei auf parallelen Wellen gelagerte und nach entgegengesetzten Richtungen in Umdrehung versetzbare Schnecken oder Schrauben gekennzeichnet, zwischen welchen der Einlegrahmen sammt den Schienen derart eingesetzt ist, dass letztere durch die Gänge der Schnecken einzeln herabbewegt werden, wobei durch einen hin und her gehenden Kamm die Hölzchen aus einem Behälter reihenweise so vorgeschoben werden, dass jede Reihe gesondert zwischen zwei Schienen oder Theilen des Einlegrahmens zu liegen kommt, worauf, wenn der Rahmen gefüllt und die Deckleiste auf die Spindeln des Einlegrahmens aufgeschoben ist, die Hölzchen mittels der Maschine gleichgestossen und sammt den Rahmentheilen zusammengepresst werden, so dass sie durch einen geeigneten Rahmenverschluss in ihrer gegenseitigen Lage festgestellt werden können.

Die gleichmässige Vertheilung der in einem Behälter eingelagerten Hölzchen in die Rinnen, aus welchen sie durch einen Kamm herausgeschoben werden, wird dadurch bewirkt, dass die ganze am unteren Rand mit Vertheilern versehene Rückwand des Behälters in hin und her gehende Bewegung versetzt wird. Die Bewegung dieser Rückwand wird von der Hauptantriebswelle der Maschine durch ein auf ein Gestänge und Hebelwerk wirkendes Excenter hervorgerufen.

Die Vertheilung der Hölzchen kann auch nicht durch die Rückwand, sondern durch eine über den Einlegerinnen hin und her gehende, mit Vertheilern versehene Schiene bewirkt werden, welche ihren Antrieb von einem Curvenexcenter erhält, das auf einer der Wellen montirt ist, welche die zum Transportiren der Einlegerahmenstäbe dienenden Schnecken tragen. Zur Uebertragung der Bewegung des Curvenexcenters auf die Schiene ist letztere entweder in einen am Ständer der Maschine drehbaren Hebel eingelenkt, dessen eine Rolle tragendes Vorderende am Curvenexcenter durch eine Feder angepresst erhalten wird, oder es steht die eine Rolle tragende Schiene direct mit dem Excenter in Eingriff.

Verfahren zum Einfüllen von Zündhölzern in Schachteln von *O. L. Borg* in Stockholm (*D. R. P. Nr. 60 997 vom 11. October 1890 und *Zusatz D. R. P. Nr. 62 817 vom 21. Februar 1891).

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nebst Einrichtung zur Abmessung der in jede Schachtel einzupackenden Zündhölzchenmenge, sowie zur Einführung dieser bestimmten Mengen in Innenschachteln.

Das Verfahren unterscheidet sich von den bisher zum gleichen Zweck bekannten Arbeitsweisen dadurch, dass die Hölzchen nach der Einführung zwischen Platten, Stangen o. dgl. von endlosen Bändern oder kolbenartigen Werkzeugen oder anderen geeigneten Vorrichtungen seitwärts zusammengeschoben werden, so dass sie eine geschlossene Lage bilden, die darauf mittels Messer oder Keile zur Einpackung in die Schachteln in diesem entsprechend grosse Theile zerlegt wird.

Bei der Zündholzhobelmaschine von *F. Winkler* in

Digitized by Google

Wölfelsdorf (*D. R. P. Nr. 60982 vom 19. Juli 1891) werden lange Stücke Zündholzdraht aus dem Umfange eines rotirenden Holzblockes längs dessen Achse abgeschält.

Holzdrahtschneidmaschine von *J. Schnabel* in Habelschwerdt (*D. R. P. Nr. 62389 vom 12. September 1891), Fig. 38 und 39.

Auf einer eisernen Platte *a* ruht in den beiden Lagerböcken *b* eine Welle *c*, welche durch Treibriemenantrieb in der durch einen Pfeil angedeuteten Richtung in Bewegung gesetzt wird. Auf dieser Welle sitzen stählerne, am Rande scharf gefeilte Kreismesser *d* aufgeschoben, welche durch Papierzwischenscheiben *e* beliebig weit aus einander gestellt werden können und durch eine an der Welle *c* sitzende und in entsprechende Nuthen der Kreismesser einfassende Feder *f*, sowie durch einen Einlagering *g* auf der Welle festgelegt sind.

Fig. 38.

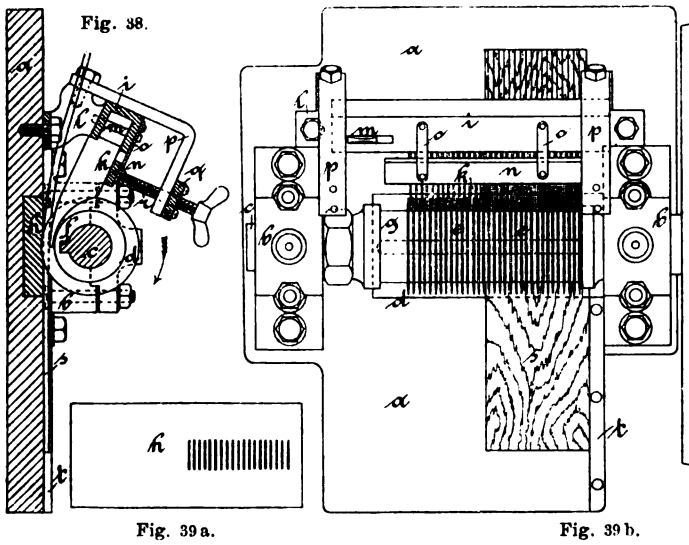


Fig. 39a.

Fig. 39b.

Holzdrahtschneidmaschine von Schnabel.

Unter den Kreismessern und eingesenkt in die Tischplatte befindet sich die Hirnholzplatte *h*, in welche die einzelnen Kreismesser in etwa 2 mm tiefe Einschnitte eindringen. Die Einschnitte werden beim Zusammenbau der Maschine nach dem Einlegen der Welle in die Lager durch anfangs mässige, später schnellere Drehung der Welle und durch dementsprechend allmähliches tieferes Niederschrauben der Lagerböcke auf die Platte *a* in höchstens 2 Minuten von den Kreismessern selbst erzeugt, wodurch eine besondere Zurichtung der Holzplatten unnöthig geworden ist. Fig. 39a zeigt eine solche Holzplatte mit den Einschnitten in Oberansicht.

Auf der einen Seite der Welle ist parallel mit dieser ein stählerner Kamm *i* mit den Zinken *k* an einem Lagerbock *l* befestigt, welcher auf der Platte *a* festgeschraubt ist. Jedes Zinkenende greift zwischen zwei Kreismesser und liegt in solcher Entfernung von der Lagerplatte, dass sich ein Holzspan zwischen Platte und Zinken durchbewegen kann. Die Zinken des Kammes werden im Wechsel mit Papiereinlagen in den Π-förmigen Kammhalter eingesetzt und dort durch die Verkeilung *m* festgehalten. Ausserdem erhalten die Zinken eine Sicherung durch einen Quersteg *n*, der mittels Schienen *o* am Kammhalter angehängt ist. Zwei am Lagerbock *l* sitzende Bügel *p* tragen gleichfalls einen Quersteg *q* — in Fig. 39 fortgelassen —, und von diesem kann der Quersteg *n* mittels Schrauben *r* gegen die Kammzinken angedrückt werden.

Der zu schneidende Span *s* wird auf die Platte *a* mit seiner einen Kante gegen die Richtschiene *t* gelegt, und zwar auf der dem Kamme gegenüberliegenden Seite der Schneidwelle. Er wird gegen die sich drehenden Kreismesser vorgeschoben, von diesen erfasst und in Drähte zerschnitten, indem die Messer den Span gleichzeitig weiterstossen und unter sich hindurchschieben.

Bei diesem Schneidevorgang spielt der Zinkenkamm eine wesentliche Rolle. Ohne die Zinken würden die geschnittenen Drähte in die Kreisbewegung der Messer mit hineingenommen und sich somit um die Schneidwelle herumwickeln, also den ganzen Arbeitsvorgang stören. Die zwischen den Kreismessern befindlichen Zinkenenden gestatten dies nicht, die Drähte kommen unter den Kamm auf dem anderen Ende der Platte zum Vorschein und werden hier durch Hand entfernt.

Die Späne *s* werden vorher auf einer gewöhnlichen Spalt- oder Schälmaschine geschnitten und gleichfalls von Hand in die Maschine eingeführt.

Eine *Maschine zum Sortiren von Fourniren für Zündholzschachteln* von *V. Alderin* und *A. Bjurholm* in Stockholm (*D. R. P. Nr. 65721 vom 10. Mai 1892).

Die Maschine sortirt Fournire, indem nicht allein geborstene oder in anderer Weise beschädigte Fournire ausgeschieden werden, sondern auch solche Fournire, welche die für die Fabrikation der Schachteln nothwendige Breite nicht haben.

Werkzeuge.

Hobel von *E. Qurin* in Kirchberg a. W. (*Oesterreichisch-Ungarisches Patent vom 18. Februar 1892), Fig. 40.

Es wird an der Unterfläche der geneigten Hobeleisenführung eine Schraubenspindel drehbar und unverschiebbar gelagert und eine auf dieser Spindel sitzende Mutter wird mit dem Hobeleisen gekuppelt, so dass beim Drehen der Spindel die Mutter und mit ihr das Hobeleisen hinauf oder herab bewegt wird. Um auch das Parallelstellen der Hobeleisenschneide zur Sohle zu ermöglichen, ist das Hobeleisen in seiner Längenmitte um einen durch einen Schlitz reichenden Stift drehbar und die mit dem Hobeleisen gekuppelte Mutter trägt einen nach abwärts gerichteten Arm, mittels dessen man die Mutter und folglich auch das Hobeleisen drehen kann.

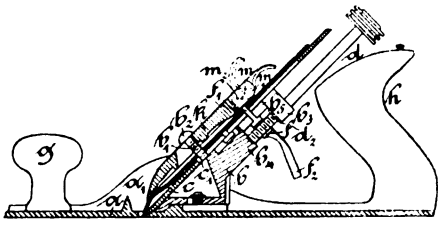


Fig. 40.

Hobel von Qurin.

Zum Festhalten des Hobeleisens in der ihm gegebenen Lage ist über demselben ein Klemmhebel gelagert, der an einem Ende ein Excenter trägt; dieses lässt zwei Stellungen

Digitized by Google

zu, bei deren einer das Hobeleisen ganz locker ist, während es bei der anderen so weit geklemmt ist, dass es beim Wenden des Hobels nicht selbsthätig aus seiner Lage gleiten kann.

Zwischen den seitlichen Backen a_1 der Sohlenplatte a ist der geneigte Träger b für das Hobeleisen c befestigt. Auf b, welcher im Verein mit den Backen a_1 die Führung für c bildet, sitzt Stift b_1 mit Kopf b_2, welcher Stift durch einen Schlitz c_1 des Hobeleisens c hindurchreicht, so dass das Hobeleisen der Länge nach verschiebbar und gleichzeitig auch um b_1 drehbar ist.

An der Hinterfläche von b sind zwei Halslager b_3, b_4 für Spindel d angegossen, die mittels des Kopfes d_1 gedreht werden kann und durch den Bund d_2 an Längenverschiebungen gehindert ist.

Der zwischen b_3 und b_4 liegende Theil der Spindel d ist mit Gewinden versehen und trägt eine Mutter f. Ein auf dieser Mutter vorhandener Zapfen f_1 reicht durch einen Schlitz b_5 des Trägers b in ein Loch des Hobeleisens, so dass bei Drehung der Spindel d die Mutter f am Mitdrehen verhindert ist und sich, das Hobeleisen c mitnehmend, nach auf- und abwärts bewegen muss.

Dem Zapfen f_1 diametral gegenüber trägt Mutter f einen Arm f_2, mittels dessen man die Mutter um einen gewissen Winkel drehen kann, wobei Zapfen f_3 das obere Ende des Hobeleisens mitnimmt und das Hobeleisen sich um den Stift b_1 dreht. Diese Anordnung gestattet, die Schneide des Hobeleisens zur Unterfläche der Sohlenplatte parallel einzustellen, während man den Hobel, mit beiden Händen an den Griffen g und h haltend, über die Unterfläche visirt.

Dem Klemmhebel k zum Festhalten des Hobeleisens c in der ihm gegebenen Lage dient der Kopf b_2 von Stift b_1 als Stützpunkt. In seinem oberen Arme ist ein Excenter m drehbar, welches zwei ebene Flächen m_1, m_2 besitzt, die durch ihr Anliegen an die Blattfeder n das Excenter in zwei verschiedene Lagen fixiren. Liegt die von der Drehachse des Excenters weiter abstehende Fläche m_1 an, so ist das Hobeleisen vollständig festgeklemmt, liegt dagegen die Fläche m_2 an, deren Abstand von der Drehachse kleiner ist, so besitzt das Hobeleisen c noch eine gewisse Beweglichkeit, die die feine Einstellung desselben gestattet.

Klemmhebel k besitzt ein Langloch k_1, das an einem Ende erweitert ist, so dass dieser Hebel behufs Zerlegens des Hobels abgenommen werden kann.

Bei dem Hobel von *J. Hablitzel* in Basel (*D. R. P. Nr. 66962 vom 12. Juli 1892) wird das auf der als Doppel dienenden federnden Schliessplatte verstellbar befestigte Querstück an beiden Enden mit halbrunden Einschnitten versehen, in welche entsprechende Zapfen von am Hobelgehäuse angebrachten metallenen Seitenplättchen eingreifen. Letztere sind wagerecht am Hobelgehäuse verstellbar, zum Zwecke, das richtige Einstellen ihrer Zapfen gegenüber den dieselben aufnehmenden Einschnitten des vorgenannten Querstückes beim Zusammensetzen des Hobels zu erleichtern und ferner ein Nachstellen derselben Zapfen bei Abnutzung der Hobelsohle zu gestatten.

An beiden Enden des auf der Schliessplatte G (Fig. 41) verstellbaren Querstückes F sind anstatt Zapfen, wie im Hauptpatent, halbrunde Einschnitte e_1 angebracht, in welche die nach innen hervorstehenden Zapfen f_1 der seitlich am Hobelgehäuse angebrachten Metallplättchen E eingreifen. Ein jedes dieser Seitenplättchen E ist mit einer Längsnuth e_2 versehen, durch welche eine Schraube e_0 hindurchgeht, die in das Hobelgehäuse eingeschraubt ist, und deren Kopf in einem anderen Metallstück F_1 versenkt ist. Die Metallstücke F_1 halten die Seitenplättchen E in der Wandung des Hobelgehäuses fest, so dass durch Lockern der Schrauben e_0 die metallenen Seitenplättchen E nach Belieben verstellt werden können. Durch die Verstellbar-

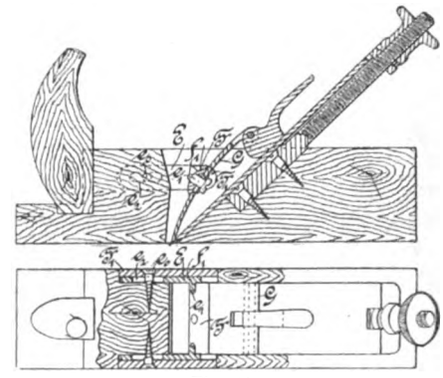


Fig. 41.
Hobel von Hablitzel.

keit der Plättchen E wird das Zusammensetzen des Hobels erleichtert, indem hierdurch ein bequemes, richtiges Einstellen der Zapfen f_1 gegenüber den dieselbe aufnehmenden Einschnitten e_1 des Querstückes F erzielt wird, und wird ferner durch dieselbe Verstellbarkeit der Plättchen E ein Nachstellen der Zapfen f_1 bei Abnutzung der Hobelsohle ermöglicht.

Statt der zwei Schrauben e_0 könnte auch nur ein einziger, durch das Hobelgehäuse hindurchgehender Bolzen gebraucht werden.

Der in Fig. 42 dargestellte Hobel von *J. Grolimund* in Pont-à-Mousson, Frankreich (*D. R. P. Nr. 66907 vom 28. Juni 1892), ist völlig auf Metall hergestellt.

Die aus Metall bestehende Hobelsohle, die Hobeleisenführung und das Gegeneisen bestehen aus einem einzigen Stücke. Es wird dieses dadurch erreicht, dass man auf der Hobelsohle a ein mit einer schwalbenschwanzförmigen Nuth versehenes Führungsstück a_1 für das Hobeleisen anordnet, dessen unterer, in den Ausschnitt b der Hobel-

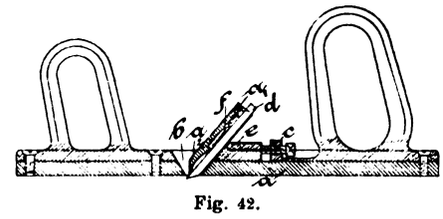


Fig. 42.
Hobel von Grolimund.

sohle a hineinragender Theil a_2 so geformt ist, dass er zugleich das Gegeneisen bildet.

Durch eine Schraube c wird das Hobeleisen d in seiner Führung a_1 festgehalten. Damit diese Schraube beim öfteren Feststellen des Hobeleisens keine Eindrücke in das letztere machen kann, wodurch ein genaues Einstellen des Eisens verhindert würde, ist zwischen Schraube c und Hobeleisen d ein Zwischenstück e eingeschaltet, welches den Druck der Schraube auf die ganze Breite des Hobeleisens überträgt.

Digitized by Google

Damit das Hobeleisen während des Einstellens nicht mit den Fingern gehalten werden muss, ist an der dem Hobeleisen zugekehrten Seite der Führung a_1 eine Feder f angeordnet, welche das Hobeleisen gegen die schiefen Flächen der schwalbenschwanzförmigen Führung drückt, wodurch dasselbe in jeder Lage so lange festgehalten wird, bis es durch Anziehen der Schrauben c endgültig festgestellt worden ist.

Bei dem Hobel von *A. Hülbeling* in Bucha bei Jena (*D. R. P. Nr. 63858 vom 24. December 1891) liegt das Doppelmesser zwischen zwei Keilen.

Das Messer wird durch abwechselndes Anziehen derselben eingestellt. Diese Einrichtung hat den Zweck, sobald sich das Spänemaul durch Abnutzung der Sohle erweitert, das Hobelmesser nachzustellen. Der eine Hobelkeil wird angezogen, wenn eine Nachstellung des Doppelmessers nöthig ist; hierdurch hebt sich das Doppelmesser, und mit dieser Hebung wird das Spänemaul verengt. Der andere Hobelkeil zieht das Doppelmesser fest an und hält es fest; da nun derselbe sich durch die oft wiederholte Anziehung abnutzt, so wird die Grösse der Abnutzung durch die Anziehung des ersten Keiles ersetzt. Sollte der zweite Keil die Nachziehung des ersten Keiles nicht immer in der Weise gestatten, dass das Doppelmesser gestellt werden kann, wie man es braucht, so ist an der unteren Seite des zweiten Keiles ein schwacher Hobelspan mit dem Hobel herunterzuhobeln.

Will man den ersten Keil anziehen, so schlägt man den zweiten Keil locker, gibt dem ersten Keil mit dem Doppelmesser die richtige Lage und zieht dann den zweiten Keil fest an.

Bei der Hobelbank von *A. Poppitz* in Hildesheim (*D. R. P. Nr. 66380 vom 1. April 1892) ist der vordere Theil ausziehbar.

Es ist diese Anordnung von besonderer Wichtigkeit, weil durch dieselbe die Möglichkeit geboten wird, lange Werkstücke ohne Anwendung anderer unterstützender Hilfsmittel zu bearbeiten, dass ferner zwischen dem ausgezogenen Theil und der Hinterzange grössere Stücke direct eingespannt werden können, als bisher wegen des geringen Abstandes der Hinterzange möglich war, und dass die Bank im geschlossenen Zustande nicht mehr Raum in Anspruch nimmt, als die bekannte einfache Hobelbank.

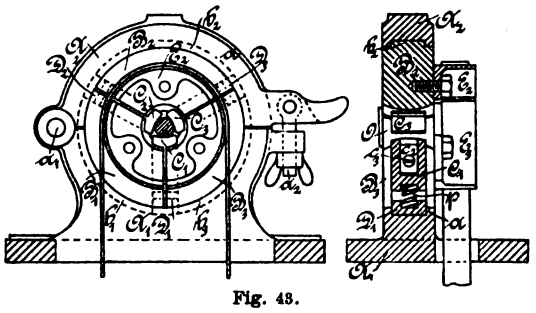


Fig. 43.
Raspel von Sedlák.

Vorrichtung zum Raspeln von gebogenen, runden Möbeltheilen von *F. Sedlák* in Böhmisch-Kaunitz (*D. R. P. Nr. 63475 vom 9. Januar 1892), Fig. 43.

Ein Ständer A_1 und ein mit demselben mittels Scharnier a_1 und Schraube a_2 mit Flügelmutter verbundener Deckel A_2 sind inwendig mit einer Ringnuth a versehen. In diese Ringnuth sind mit ihren Falzen $b_1 b_2 b_3$ drei Segmente $B_1 B_2 B_3$ eingesetzt. Ihre Form ist so gewählt, dass zwischen je zwei angrenzenden Nachbarsegmenten ein geringes Spiel verbleibt, wenn die Segmentfalze in der Nuth a fest anliegen.

Die Scheitel dieser Segmente sind so ausgespart, dass in ihrer Mitte eine kreisrunde Oeffnung O entsteht.

In beiden Flanken $b\,b$ eines jeden Segmentes sind Furchen $c\,c$ angeordnet, so breit wie die Falze $b_1 b_2 b_3$ und die Nuth a.

Zwei Furchen von verschiedenen Segmenten bilden zusammen eine Führung für drei darin verschiebbar gelagerte Backen $C_1 C_2 C_3$ und drei Gleitstücke $D_1 D_2 D_3$. Zwischen je einem Backen und dem entsprechenden Gleitstücke ist eine Feder p vorgesehen, welche den Backen gegen die Mitte bezieh. gegen das dort vorhandene Arbeitsstück anpresst, während das Gleitstück an die Sohle der Furche a sich stemmt. In einem der drei Backen, z. B. in C_1, ist ein Hohlraum c_1 hergestellt, in welchen ein Messer c_2 mittels Anziehschraube c_3 eingespannt wird.

Der Antrieb geschieht mittels einer Riemen- oder Schnurscheibe; dieselbe ist dreitheilig, und jeder Theil $E_1 E_2 E_3$ wird auf einem Segment befestigt.

Der Riemen, das Band, die Kette oder Schnur, welche den von unten erfolgenden Antrieb vermitteln, müssen

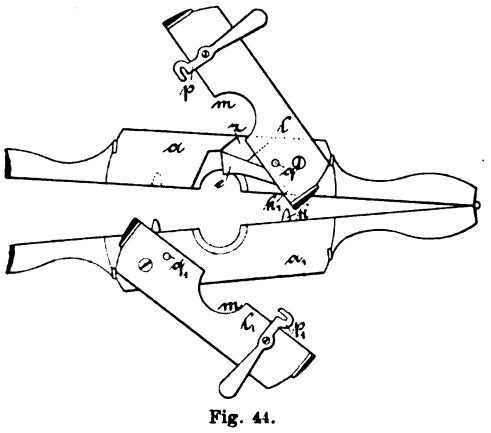


Fig. 44.
Schraubenkluppe von Müller.

mittels einer Schnalle, Agraffe oder ähnlich so verbunden werden, dass sie leicht und schnell gelöst und wieder verbunden werden können.

Wenn Lehnen und ähnliche Stücke bearbeitet werden sollen, so führt man dieselben durch die Oeffnung O zwischen die aus einander tretenden Backen $C_1 C_2 C_3$ von einem Ende zum anderen durch.

Die Backen passen sich selbsthätig dem jeweiligen Durchmesser des Stückes an, und zwar auch dann, wenn derselbe stetig ab- oder zunimmt. Das Messer c_2 nimmt einen überall gleich dicken Span, je nachdem, um wie viel es aus dem betreffenden Backen hinausragt.

Ist ein vollständig geschlossener Reifen zu bearbeiten, so wird die Schraube a_2 gelockert, so dass der Ständerdeckel A_1 umgeklappt werden kann. Hierauf löst man die Riemen- oder Schnurverbindung, nimmt das augenblicklich oben stehende Segment weg und legt den Reifen zwischen die Backen, sodann fügt man alles wieder zusammen und lässt die Maschine drehen. Das Arbeitsstück wird durch die Oeffnung O von freier Hand geführt.

Die in Fig. 44 dargestellte Kluppe zum Schneiden hölzerner Schrauben von *M. Müller* in Burg (*D. R. P.

Digitized by Google

Nr. 64385 vom 8. November 1891) besteht aus zwei durch Gelenk verbundenen Hälften $a\,a_1$, welche zusammengeschlagen und durch einen um einen Stift greifenden Haken verschlossen werden können. In der Kluppenhälfte a ist das Schneideisen e mittels eines Hakens befestigt, der durch eine Schraubenmutter angezogen werden kann. Das Schneideisen ist gaisfussartig ausgebildet und greift mit seiner spitzen Schneide in die schraubenförmige Bohrung der Kluppe ein. Zur stärkeren Verbindung der beiden Kluppenhälften beim Schneiden der Schrauben dient eine mit Flügelmutter versehene Schraube, welche in ein in der Kluppenhälfte a eingebettetes, mit Gewinde versehenes Metallstück eingreift. Als Führung der beiden Hälften beim Zusammenschlagen der Kluppe dienen zwei kleine Zapfen k, welche in entsprechende Bohrungen k_1 der anderen Kluppenhälfte eingreifen. An der Kluppenvorderseite befinden sich zwei flügelartige Klappen $l\,l_1$. Diese Klappen sind mit einer Bohrung m versehen, welche axial zu der Bohrung liegt und zur Führung der Kluppe beim Schneiden, sowie um das Schneideisen von aussen leicht zugänglich zu machen, Verwendung finden. Die beiden

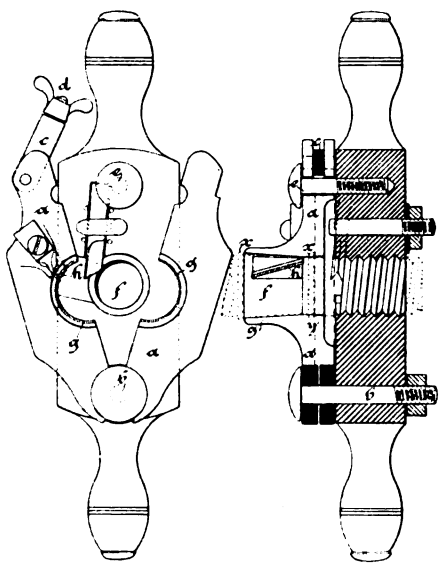


Fig. 46. Fig. 45.

Schraubenkluppe von Hils.

Klappen sind um Zapfen drehbar und können durch Riegel $p\,p_1$, welche sich um Stifte $q\,q_1$ legen, verschlossen werden.

Soll mit dieser Kluppe ein Gewinde geschnitten werden, so wird das betreffende Holzstück zunächst am besten bis auf den gewünschten Gewindedurchmesser abgedreht und darauf die vollständig geschlossene Kluppe in der Weise aufgesetzt, dass die Klappen nach dem Grunde der Schraube zu gerichtet sind. Durch die gaisfussartige Form des Schneideisens e wird dann das Gewinde geschnitten, während gleichzeitig über den Rücken des Schneideisens e hinweg die Schneidspäne durch die Rinne r aus der Kluppe abziehen. Hat sich nun die Kluppe dem Schraubengrund so weit genähert, dass ein weiteres Drehen derselben nicht mehr möglich ist, dann werden nur die Klappen $l\,l_1$ durch Zurückschlagen der Riegel $p\,p_1$ geöffnet und in die durch Fig. 44 gezeigte Lage gebracht. Es ist dann möglich, die Schrauben bis auf Grund zu schneiden.

Kluppe von *K. Hils* in München (* D. R. P. Nr. 67206 vom 16. Februar 1892), Fig. 45 und 46.

Die zum Schneiden von hölzernen Schrauben bisher gebräuchlichen Schneidkluppen sind mit einem Deckel versehen, der, am besten aus Holz hergestellt, mittels leicht lösbarer Schraube an die Kluppe angeschraubt wird und der Schraubenmutter der Kluppe entsprechend eine runde Oeffnung erhält, welche dem zu schneidenden Bolzen Führung gibt. Daraus geht hervor, dass bei Anwendung derartiger Kluppen die Deckelöffnung, sowie der Durchmesser der Schraubenmutter mit dem Durchmesser des zu schneidenden Bolzens übereinstimmen muss. Dies allein schon gibt zu Umständlichkeiten und Weitläufigkeiten Anlass, indem für jeden Bolzendurchmesser eine bestimmte, genau angepasste Kluppe nothwendig ist. Hierzu tritt ein weiterer Uebelstand. Die mit einem Wulst x (Fig. 45 punktirt) versehenen Bolzen können nämlich nur so weit geschnitten werden, bis dieser Wulst am Deckel y ansteht. Um nun das Gewinde bis zum Wulst zu schneiden, muss der Bolzen wieder aus der Kluppe herausgedreht, hierauf der Deckel abgenommen und sodann der Bolzen wieder eingedreht werden, worauf erst bis zum Wulst geschnitten werden kann. Dies ist ein umständliches, zeitraubendes Arbeitsverfahren, dem durch vorliegende Erfindung abgeholfen wird.

Der Deckel a (Fig. 46) wird zweitheilig gemacht, und zwar derart, dass die beiden Theile um den Bolzen b der Kluppe drehbar sind und zusammengeklappt den Deckel bilden, in welcher Stellung sie durch eine geeignete Vorrichtung gekuppelt werden, z. B., wie aus der Zeichnung ersichtlich, durch den an einem Theil drehbaren Bolzen c, der von oben in einen Schlitz des anderen Theiles eingeführt wird, worauf durch Anziehen der Flügelmutter d ein fester Verband der beiden Theile bewirkt wird. Um eine Drehung des geschlossenen Deckels um den Bolzen b zu vermeiden, dient der zwischen beiden Theilen angeordnete Stift e der Kluppe. Die bei geschlossenem Deckel entstehende Oeffnung f für den einzuführenden zu schneidenden Bolzen wird durch eine nach innen konisch zulaufende, durch die beiden Deckeltheile gebildete Hülse g umschlossen, welche auf die Länge des Konus mit einem oder mehreren Fräsern h versehen ist.

Der zu bearbeitende Bolzen wird, nachdem der Deckel a geschlossen, d. h. dessen beide Theile fest mit einander verbunden wurden, durch die Oeffnung f der Hülse g eingeführt. Besitzt der Bolzen grösseren Durchmesser als die Schraubenmutter, so wird derselbe durch die Messer h beim Einführen auf den bestimmten Durchmesser zugefräst, worauf erst die Bearbeitung durch den Gaisfuss der Kluppe erfolgt. Ist nun das Gewinde so weit eingeschnitten, bis der Wulst x an der Hülse g ansteht, so wird der Deckel geöffnet, d. h. nach Lösen des Verbandes $c\,d$ werden die beiden Theile des Deckels aus einander geklappt, so dass weiter geschnitten werden kann, ohne den Bolzen erst wieder herausnehmen und hierauf wieder einsetzen zu müssen. Steht sodann der Wulst x an der Stirnwand der Kluppe an, so ist der ganze Bolzen fertig geschnitten und kann herausgenommen werden.

Werkzeug zum Ausfräsen konischer Löcher in Spundöffnungen u. s. w. von *J. Lengering* in Dortmund (* D. R. P. Nr. 67387 vom 24. August 1892), Fig. 47.

Der Apparat besteht aus einem Bolzen b, welcher unten in einem Schlitz e ein Messer enthält, welches mittels des durchgeschobenen Stiftes o drehbar, und zwar excen-

Digitized by Google

trisch gelagert ist. Oben besitzt das Messer einen Einschnitt r, in den ein langer Stift l einfällt, welcher in der Bohrung s_1 gleitet. Die Bohrung verläuft oben in einen Einschnitt s, in dem das umgebogene Ende des Stiftes l Platz findet. Diese Umbiegung wird von einer Stellmutter m auf dem Gewindetheil b_1 des Bolzens b beeinflusst, und es ist ohne weiteres ersichtlich, dass durch Herabschrauben dieser Mutter der Stift l in den Einschnitt r des Messers gedrückt und letzteres in Folge seiner excentrischen Lagerung um o in eine schräge Lage gedreht wird, um den Rand des Loches e auszufräsen. Eine

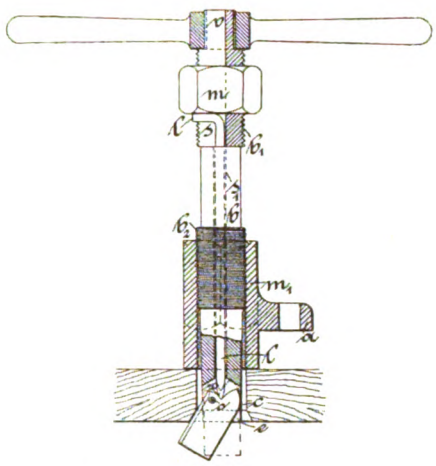


Fig. 47.

Fräse für konische Löcher von Lengering.

Stellmutter m_1 stützt sich gegen die äussere Fasswand und hält so den Apparat in geeigneter Lage. Dieselbe sitzt auf dem Gewindetheil b_2, welcher linksgängig ist, auf welche Weise es ermöglicht wird, beim Drehen des Bohrers mittels Handgriffes auf dem Vierkant v rechts herum denselben continuirlich zu heben und so das Messer der fortschreitenden Ausfräsung entsprechend folgen zu lassen. Mittels eines an der Stellmutter angegossenen durchbohrten Lappens a kann der Apparat in geeigneter Weise durch Klemme, Schraube u. s. w. festgestellt werden.

Zum Einspannen der Eckstösse von Rahmen benutzt *P. Ross* in Kiel (*D. R. P. Nr. 64968 vom 9. Februar 1892) eine Vorrichtung, bei welcher eine der Anzahl der Eckstösse entsprechende Zahl von offenen Eckenbacken vorhanden ist, welche in der Stosslinie ausserhalb Rollen haben und gleichmässig stark durch Druck in der Richtung der Stosslinie sämmtliche Stossflächen paarweise dadurch auf einmal senkrecht auf einander pressen, dass eine über die Rollen aller Eckenbacken laufende, durch Umkleidung der Rolle am Abrutschen gehinderte Schnur mit dem einen Ende durch einen einzigen Hebeldruck über den todten Punkt von derselben Eckbacke aus straff gespannt wird, an der das andere Ende dieser Schnur befestigt ist.

Gehrungsladenhobel von *Anthon und Söhne* in Flensburg (*D. R. P. Nr. 66899 vom 29. April 1892).

Es gibt Gehrungsladen, an denen Messer senkrecht zu den unter Gehrung zu schneidenden Holzstäben, Rahmenstücken, Leisten o. dgl. geführt werden, sei dies nun, indem man die Messer um Zapfen schwingen lässt, oder in prismatischer Führung geradlinig bewegt. Solche Messer befriedigen in den Leistungen, die mit ihnen möglich sind, nicht. Sie schneiden nicht genügend glatt. Ein Messer, das einen Gegenstand dicht an dessen einer Begrenzungsfläche und mit dieser parallel schneidet, spaltet einen Span von der Fläche. Die Trennung des Materials wird immer schon in einiger Entfernung vor der Messerschneide stattfinden. Eine solche Trennung wird von Unebenheiten nicht ganz frei bleiben, denn die Theilchen werden bald etwas vor, bald etwas hinter der Messerschneidenbewegungsebene von einander springen; das Messer wird keilartig wirken.

Liegt aussen an der Begrenzungsfläche, zu der von einem Körper parallel ein Span abgetrennt werden soll, eine andrückende Körperkante der im Körper befindlichen Messerschneide parallel, so verhindert die Kante das Abspalten. Die Trennung findet dann wirklich von der Messerschneide selbst statt, also auch in deren Bewegungsebene. Der Schnitt wird glatt.

Die das Material andrückende, das Spalten verhindernde Körperkante muss sich dazu mit der Messerschneide mitbewegen und muss dabei der Kante immer parallel und von ihr immer in gleichem Abstande bleiben.

Ein unter solcher Bedingung zu Stande kommendes Schneiden nennt man Hobeln.

Um also an Gehrungsladen einen mechanisch geführten Hobel, der bis jetzt noch nicht daran bekannt gewesen ist, herzustellen, wird dem Messer eine mit ihm starr verbundene Körperkante zugeordnet. Die Kante gehört einer Platte an, die der Schnittfläche parallel gestellt ist und sich so auch zu der Schnittfläche parallel mit dem Messer bewegen muss.

Das zu beschneidende Ende des Arbeitsstückes wird gegen die Platte gestossen und dagegen angedrückt festgehalten, während das das Arbeitsstück durchdringende Messer bewegt wird. Es findet so also ein erstrebtes Hobeln an dem Arbeitsstückende statt.

Fournirwalze von *M. Demez* in Verviers (*D. R. P. Nr. 67091 vom 9. September 1892).

Bisher wurde das Fourniren in der Weise bewerkstelligt, dass auf das mit Leim gut bestrichene Blindholz die vorher nass gemachten Fournirblätter gelegt und diese zunächst mit einem geeigneten erwärmten Eisen geplättet wurden, um den Leim zu erweichen. Sodann presste man mittels eines besonderen Fournirhammers die Fournirblätter nach allen Seiten hin fest an das Blindholz an, um den überschüssigen Leim heraustreten zu lassen, oder aber man befestigte die unbefeuchteten Fournirblätter mittels Fournirstifte auf dem mit Leim bestrichenen Holz, legte auf dieses eine Schicht Papier und darauf eine heisse Wärmplatte aus Eisen, wonach der Ueberschuss des hierdurch erweichten Leimes unter Zuhilfenahme einer Presse herausgedrückt wurde, welche nach einer Einwirkung von etwa 30 Minuten Dauer den Leim trocknete und die innige Verbindung zwischen Blindholz und Fournirblättern herstellte. Dieses Verfahren benöthigt namentlich, wenn es sich um grössere Flächen handelte, einen kostspieligen Aufwand sowohl an Oefen, Pressen, eisernen Wärmplatten von verschiedener Grösse, als auch an Zeit und hat ausserdem öfters die Unannehmlichkeiten im Gefolge, dass der Leim sich an manchen Stellen anhäufte und somit Beulen bildete, ferner, dass das aufgelegte Papier nach Hinwegnahme der Presse in Folge durch die Fournirblätter gedrungenen Leimes an den letzteren fest anhaftete, und dass schliesslich bei An-

Digitized by Google

wendung eines Fournirhammers zum Anpressen und Plätten häufig genug durch eine geringe Unachtsamkeit das Fournir beschädigt wurde.

Vorliegende Fournirwalze gestattet die Aufleimung der Fournirblätter schnell und ohne Unterbrechung auf jeder beliebig grossen Fläche. Sie besteht in der Hauptsache aus einem Metallcylinder, dessen Hohlraum mit heissem Wasser oder auch anderen heiss gemachten Flüssigkeiten gefüllt wird, einem Bügel mit Griff, in dessen seitlich angeordneten Spitzen der Cylinder sich drehen kann, und einer am Bügel angebrachten, am Ende halbkreisförmig gebildeten Stütze zur Aufnahme des Vorderarmes des Arbeiters, zum Zweck, den letzteren zu befähigen, mit der Walze den grösstmöglichen Druck auf das Fournir ausüben zu können. *Mg.*

Ueber die Kühlung von Gas- und Erdölmaschinen.

Mit Abbildungen.

Die Nothwendigkeit einer Kühlung des Arbeitscylinders von Gas- und Erdölmaschinen ergibt sich aus den hohen Temperaturen, welche in Folge der Verbrennung des Explosionsgemenges im Arbeitscylinder entstehen und deren Beseitigung erforderlich ist, um die laufenden Maschinentheile schmieren zu können und Vorzündungen zu verhindern. So lange es nicht gelungen ist, diese hohen Temperaturen zu vermeiden, wird die Anwendung einer Kühlung für den Arbeitscylinder ein nothwendiges Uebel sein.

Die Bestrebungen, die hohen Temperaturen im Arbeitscylinder auszugleichen, laufen darauf hinaus, entweder eine verlangsamte Verbrennung zu bewirken, oder die Explosion ausserhalb des Arbeitscylinders stattfinden zu lassen, so dass die in den Arbeitscylinder eintretenden Gase hier nur durch Expansion wirken. Auch die Versuche, die Wärme im Cylinder zur selbsthätigen Entzündung der Ladung zu benutzen, so dass eine besondere Zündvorrichtung fortfällt, erstreben den Nebenzweck einer geringeren Erhitzung des Cylinders.

Im Allgemeinen läuft die Aufgabe für die Kühlung von Motoren darauf aus, die Wärme des Cylinders so zu halten, dass die Schmierstoffe nicht verdampfen. Bei Verwendung von Wasser als Kühlmittel ist die obere Grenze gegeben, wenn das Wasser mit einer Wärme von 70° C. aus dem Mantel des Cylinders abläuft.

Das gebräuchlichste und einfachste Kühlmittel ist das Wasser, welches in einem Mantel um den Cylinder herumgeleitet wird, indem es unten eintritt und oben den Kühlmantel verlässt. Bei Vorhandensein einer Druckwasserleitung wird gewöhnlich die Kühlung mit durchfliessendem Wasser benutzt; soll der Motor aber unabhängig von einer Wasserleitung sein, so wird eine Kühlung mit umlaufendem Wasser benutzt. In letzterem Falle wird an einem kühlen Ort ein genügend grosser Behälter aufgestellt, aus welchem das Wasser in den Kühlmantel läuft, um sodann warm wieder in den Behälter zurückzukehren und hier wieder abzukühlen.

Um die Abkühlung zu beschleunigen und die Abmessung des Behälters thunlichst klein zu halten, ist auch mit grossem Erfolg die Einschaltung von Rippenkörpern in das Ableitungsrohr vom Cylinder zum Behälter vorgenommen worden.

Vortreffliche Regeln für die Anlage und Berechnung der Kühlung mit umlaufendem Wasser findet der Leser in dem Werk von *Lieckfeld: Der Gasmotor.*

In Folgendem seien die Vorschläge zusammengestellt, welche zum Ersatz oder zur Verbesserung, Erleichterung und Verbilligung der Wasserkühlung in letzter Zeit bekannt geworden sind. Diese Vorschläge bezwecken sowohl die Abkühlung des Motors durch Ableitung der Wärme nach aussen, als auch durch innere Kühlung des Arbeitscylinders mittels Einspritzung von Wasser, Dampf u. s. w.

Wohl der älteste Vorschlag zum Ersatz des Wassers zur äusseren Kühlung ging von *Daimler* in Cannstatt aus (*D. R. P. Nr. 28243). *Daimler* benutzt Luft zur Abkühlung des Cylinders in der Weise, dass ein Mantel um Arbeitscylinder und Schwungradkranz gelegt wird. Bei Umlauf des Schwungrades saugt der Kranz mit Hilfe besonderer Ansätze Luft an und treibt dieselbe durch den Mantel am Cylinder. Diese Art der Kühlung soll sich recht gut bewährt und weiter gehende Anwendung gefunden haben.

Bei Fahrrädern mit Motorenbetrieb ist diese Art der Kühlung dahin vereinfacht, dass der beim Fahren entstehende natürliche Luftzug um den Cylinder geleitet wird.

Eine Ausbildung desselben Gedankens behandelt die Patentschrift Nr. 67264 (*Czermak, Barany und Hatter* in Wien). Der Kurbelraum der Maschine ist ummantelt. In diesen Mantel mündet das vordere offene Cylinderende, so dass der Arbeitskolben bei seinem Hin- und Hergange durch geeignete, mit dem Mantel des Arbeitscylinders verbundene Löcher Luft einsaugt und ausbläst, also um den Cylinder und in demselben einen Luftstrom erzeugt, welcher kräftig kühlend wirkt.

Bei einer Vorrichtung, welche von *Klein und Tscheschner* in Wien (*D. R. P. Nr. 66973) vorgeschlagen wird, saugen die auspuffenden Gase einen Luftstrom durch den Cylindermantel.

Um den Cylinder nicht nur zu kühlen, sondern die hier abgenommene Wärme auch wieder nutzbar zu machen, wird die zur Bildung der Ladung erforderliche Luft um den Cylinder geführt, so dass sie zwecks besserer Verbrennung des Gemisches vorgewärmt wird. Solche Einrichtungen werden in den Patenten Nr. 3068, 18654 und 59882 behandelt.

Der ebenfalls naheliegende Gedanke, das Kühlmittel für den Cylinder zum Motorenbetrieb nutzbar zu machen, ist in der Patentschrift Nr. 53914 zum Ausdruck gekommen. In diesem Falle wird das zum Betriebe der Maschine benutzte Erdöl um den Cylinder geleitet.

Als fernere Vorschläge zur äusseren Kühlung des Cylinders haben wir noch folgende zu verzeichnen. *Daimler* (*D. R. P. Nr. 43554) benutzt die Stosskraft der Auspuffgase, um einen günstigen Umlauf des Kühlwassers bei Vorhandensein einer Kühlung mit umlaufendem Wasser zu veranlassen.

Bei Schiffsmaschinen desselben Constructeurs wird, in ähnlicher Weise wie bei Torpedobooten zur Berieselung des Oberflächencondensators, ein Wasserstrom um den Cylinder geleitet.

Capitaine in Berlin (*D. R. P. Nr. 45129 und 46714) will den Cylinder im Laufraum des Kolbens ständig durch einen Mantel kühlen, aber den Explosionsraum auch dann, wenn derselbe zu warm wird. Zu diesem Behufe ist eine

Digitized by Google

Vorrichtung vorgesehen, welche eine Eröffnung einer Wasserbrause zur Berieselung des Cylinderkopfes bewirkt und in Thätigkeit tritt, wenn der Druck im Cylinder zu hoch steigt oder der Cylinderkopf zu warm wird.

Brünler in Eutritzsch (*D. R. P. Nr. 67378) umkleidet die Cylinder umlaufender Maschinen mit Drahtgaze. Gegen diese wird Wasser geleitet, welches beim Umlauf der Cylinder verdunstet.

Zur Kühlung des warm gewordenen Kühlwassers einer Kühlvorrichtung mit umlaufendem Wasser benutzt *H. Grundig* in Berlin (*D.R.P. Nr. 70736) das in Fig. 1 dargestellte Kühlgefäss.

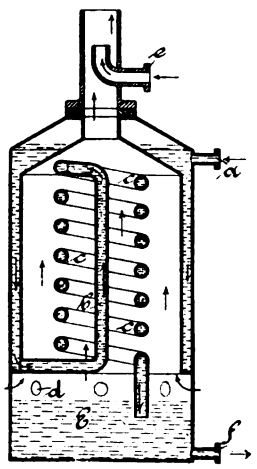


Fig. 1.
Grundig's Kühlung.

Dasselbe ist in seinem oberen Theil doppelwandig und in seinem Untertheil als Sammelbehälter ausgebildet. Das zu kühlende, von der Maschine kommende Wasser tritt durch Stutzen *a* in das Gefäss ein, um hierauf seinen Umlauf zwischen den Wandungen herab, durch Rohr *b* hinauf und durch Kühlschlange *c* wieder herab nach dem Sammelbehälter zu nehmen. Die Abkühlung des Wasserspiegels im Sammelbehälter *E*, der inneren Wandung des Gefässes und der Kühlschlange erfolgt durch einen durch die Oeffnungen *d* eintretenden Luftstrom, welchem dadurch eine grössere Geschwindigkeit ertheilt wird, dass die im oberen Theil des Kühlgefässes durch Stutzen *e* eingeführten Abgase absaugend auf die im Inneren des Gefässes befindliche Luft wirken. Dadurch, dass dieser Luftstrom entgegengesetzt der Richtung des Wassers läuft, wird eine vollständige Kühlung desselben erzielt. Durch Stutzen *f* wird das gekühlte Wasser der Maschine wieder zugeführt.

Die Patentschrift von *W. Maybach* in Cannstatt (*D. R. P. Nr. 70260) behandelt ein Verfahren zum Umlauf und zur Kühlung des Kühlwassers bei Kraftmaschinen und Compressoren, sowie zur Zuführung und zum Umlauf von Kühlwasser bei Schiffsmaschinen. Das Verfahren besteht im Wesentlichen in der Einführung des zu kühlenden und in Umlauf zu bringenden Wassers in eine centrifugenartige, gegebenenfalls als Schwungrad ausgebildete, sich drehende Scheibe der Kraftmaschine oder des Compressors, und in der Entziehung seiner Wärme durch den von der Scheibe erzeugten Wind theils unmittelbar durch Verdunsten und Verdampfen, theils mittelbar durch die Flächen der Scheibe selbst, und in dem Wiederauffangen des Wassers durch ein Fangrohr, sowie in der Ausnutzung der dem Wasser durch die Umdrehung gegebenen Geschwindigkeit zum Hochdrücken desselben zwecks Umlaufs und energischer Kühlung des Wassers bei einfachster Einrichtung und kleinster Oberfläche.

Weitere Einrichtungen bestehen in dem schiffförmigen Ausläufer des Fangrohres zwecks Vermeidung des Spritzens beim Auffangen des Wassers, und endlich in der Abschälung der auf dem Wasserring sich bildenden heissen Luft- oder Dampfschicht durch eine oder mehrere, nahe bis auf die Wasseroberfläche reichende Schaufeln oder Fangröhren zwecks Verstärkung der Kühlung.

Fig. 2 und 3 zeigen den Grundgedanken der Einrichtung; *A* ist die centrifugenartig ausgebildete Scheibe, *B* das Rohr zur Einführung des Wassers, *C* das Auffangrohr.

Wird die Scheibe *A* nach der Pfeilrichtung in Umlauf versetzt und durch Rohr *B* Wasser eingeführt, so nimmt dieses fast sofort die Geschwindigkeit des Ringes *A* an; das Wasser kann dann neben der Einströmung oder an einer anderen Stelle des Umfanges durch das Fangrohr *C* aufgefangen werden, und wird je nach der erhaltenen Geschwindigkeit mehr oder minder im Rohr *c* aufsteigen.

Fig. 4 und 5 stellen eine Gas- oder Erdölkraftmaschine dar, bei welcher das eben Beschriebene angewendet ist. *A* ist die centrifugenartige und hier als Schwungrad ausgebildete Scheibe, *B* das Einlaufrohr, *C* das Auffang- und *c* das Steigrohr, durch welches das Wasser nach Ingangsetzung der Kraftmaschine unter Druck nach dem Mantelraum des Cylinders *E* geleitet wird; dort nimmt es Wärme auf, geht durch Rohr *e* in den Behälter *F* und von dort durch Rohr *B* wieder zur Scheibe *A* zurück. Der von letzterer erzeugte Wind entzieht dem Wasser die aufgenommene Wärme theils unmittelbar in Dunst- oder

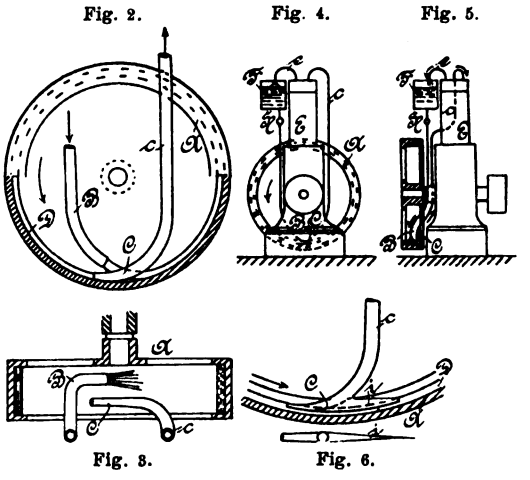


Fig. 2. Fig. 4. Fig. 5.
Fig. 3. Fig. 6.
Maybach's Kühlung.

Dampfform, theils mittelbar durch Abkühlung der vom Wasser erwärmten Scheibe, so dass es abgekühlt bei weiterem Kreislauf in der angeführten Weise Verwendung findet.

Vor dem Abstellen der Kraftmaschine wird die Leitung vom Behälter *F* nach der Scheibe *A* durch den Hahn *H* geschlossen, so dass kein Wasser mehr nachfliessen kann und die Scheibe nach wenigen Umdrehungen entleert sein wird, die Maschine somit ohne Wasserverlust abgestellt werden kann.

Bei den Schiffsmaschinen tritt an Stelle des Behälters *F* der eben beschriebenen Einrichtung das Aussenwasser. Nach Ingangsetzung der Maschine *H* tritt das Wasser in die Scheibe, wird hier in Umdrehung versetzt, aufgefangen und nach dem Mantelraum des Cylinders und von da ins Aussenwasser zurückgeleitet; eine Abkühlung und Wiederverwendung des Wassers ist wegen der zur Verfügung stehenden grossen Menge von Kühlwasser nicht nöthig, weshalb hier die Schwungscheibe lediglich zur Erreichung des Wasserumlaufes Verwendung findet.

Fig. 6 zeigt den am Fangrohr *C* in der Drehrichtung der Scheibe angebrachten schiffförmigen Ausläufer *i*, welcher

Digitized by Google

dazu dient, beim Auffangen des Wassers das Spritzen hinter dem Rohr zu vermeiden.

Eine Verstärkung der Kühlung des Wassers wird erreicht, wenn durch eine oder mehrere Schaufeln oder Röhren die auf der Wasseroberfläche sich bildende heisse Luft- oder Dampfschicht abgeschält bezieh. abgefangen und eventuell durch Rohrleitung fortgeleitet wird.

* Als weiterer Vorschlag zur Ableitung der Wärme nach aussen ist die Verwendung von Rippen an dem Cylinder zu erwähnen. Der Vorschlag ging von *Bisschop* aus und hat sich bei dessen kleinen Maschinen auch recht gut bewährt; bei grösseren Maschinen sind die Rippen aber nicht im Stande, hinreichende Ableitung zu verschaffen. Die Patentschriften Nr. 21411 und 30573 zeigen ebenfalls Kühlrippen für den Cylinder.

Zum Schluss sei hier noch auf Patentschrift Nr. 7156 (*Winderlich* in Berlin) verwiesen, in welcher eine Abstellvorrichtung für Gasmaschinen behandelt ist für den Fall, dass das Kühlwasser durch irgend einen Zufall ausbleiben sollte. Auch der Patentschrift Nr. 51918 (*Brokk* in Berlin) sei gedacht. Dieselbe beschreibt eine Vorrichtung, welche die Beobachtung des Kühlwasserdurchflusses gestattet.

Die innere Kühlung der Gas- und Erdölmaschinen erfolgt durch Einspritzung von Wasser, Dampf oder durch Einsaugen und Ausblasen von Luft. Diese innere Kühlung kann kaum jemals so weit getrieben werden, dass eine äussere Kühlung dadurch überflüssig würde. Im Wesentlichen wirkt die innere Einspritzung nur directer auf die Zulassventile, löscht auch etwaige Funken, so dass vorzeitige Zündungen sicherer vermieden werden, als durch äussere Kühlung allein.

Der erste Vorschlag zur Innenkühlung trat bei den Sechstaktmaschinen hervor, bei denen nach jedem Auspuff in einem Takt Luft eingesaugt und dann in einem zweiten Takt wieder ausgestossen wird. Hiermit soll nicht nur gekühlt werden, sondern der Cylinder auch von allen Rückständen ausgefegt werden, um dann im Cylinder ein stets gleiches Ladungsgemisch zu haben.

Die Einspritzung von Wasser in den Cylinder hat neben dem Zweck der Abkühlung in Folge der Verdampfung des Wassers auch den Nebenzweck einer Kraftwirkung des erzeugten Dampfes und vielleicht auch noch den Zweck der Schmierung von Kolben und Cylinder durch den Dampf.

Nach den *Nash*'schen Patenten Nr. 30953 und 31785 wird Wasser in das Gemenge gespritzt, entweder beim Ansaugen oder beim Verdichten des letzteren; am besten dürfte die Einspritzung beim Verdichtungshube sein.

Drautz (*D. R. P. Nr. 50771) führt die Wassereinspritzung am Schluss des Arbeitshubes herbei. Der erzeugte Dampf wird sammt den Abgasen dann auf die andere Kolbenseite übergeführt, um den Rückhub zu bewirken.

Seitens der *Deutzer Gasmotorenfabrik* (*D. R. P. Nr. 53132) wird namentlich für sehr grosse Maschinen eine Einspritzung von Wasser oder auch von Dampf während des Auspuffspiels bewirkt. In diesem Fall hat die Einspritzung den Zweck, die Auspuffgase abzukühlen.

Mg.

A. E. Colgate's Speicherzellen.

Mit Abbildungen.

Speicherzellen, welche zur Klasse der *Plante*'schen gehören, stellt *Arthur E. Colgate* in New York in einer eigenthümlichen, ihm patentirten Weise her. Dünne gerade Bleibänder durchbohrt er (nach *Electrical World* durch *Revue universelle*, 1893 * S. 7) in einer Maschine und drückt in sie zugleich zwei Längsstreifen ein; darauf werden

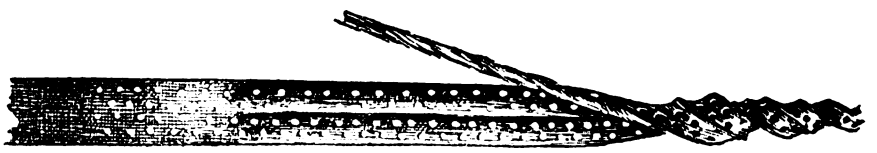


Fig. 1.
Colgate's Speicherzellen.

die Streifen in der aus Fig. 1 ersichtlichen Weise um ein Asbestseil gewickelt. Die so gebildeten Seile werden sodann zu lockeren Flechten gewebt, wie dies Fig. 2 zeigt. Mehrere solcher Flechten werden über einander gelegt und durch mässigen Druck zu einer Platte vereinigt, welche man in einen Bleirahmen fasst, worauf sie zur Verwendung bereit sind.

Solche Platten bieten bei entsprechend grosser Leichtigkeit dem Elektrolyt eine sehr grosse Angriffsfläche.

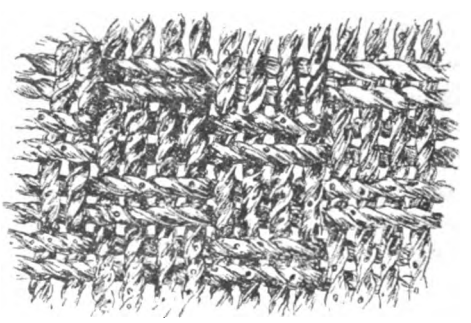


Fig. 2.
Colgate's Speicherzellen.

Eine aus drei Flechten von 150 × 200 mm bestehende Platte wiegt 1200 g und ist nur 9 mm dick. Wegen des leichten Gewichtes setzt der Erfinder bei seinen Platten eine lange Dauer voraus; ihre Anordnung macht Beschädigung von aussen, namentlich beim Versenden, unmöglich, ebenso Kurzschlüsse in Folge von Biegungen.

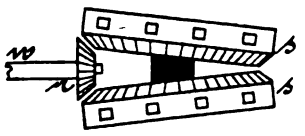
Wantling und Johnson's elektrische Kohlenschneidmaschine.

Mit Abbildung.

Eine eigenthümliche, sehr einfache elektrische Kohlenschneidmaschine haben *Wantling und Johnson* auf der Columbischen Ausstellung vorgeführt. Bei dieser Maschine, welche für den Kohlenbergbau wegen der Arbeitsersparniss sehr werthvoll ist, weil sie zu ihrer Bedienung nur einen Mann erfordert, liegt der Motor nach *Electrical Review*, 1893 Bd. 33 * S. 286, in einem Rahmen, welcher auf einem Karren mit vier Rädern ruht; der Karren läuft auf einem Bahngleise und braucht dieses nie zu verlassen. Der Motor

Digitized by Google

treibt eine in dem Rahmen gelagerte, entsprechend schnell laufende Welle w, welche an ihrem Ende ein Kegelrad r trägt. Die Schneideisen sind auf der Mantelfläche zweier, etwas gegen einander geneigter Scheiben s angebracht, die auf ihren Innenflächen verzahnt sind und in das Kegelrad r eingreifen. Der Rahmen lässt sich auf dem Karren drehen und so schräg gegen denselben stellen. Die Schneidräder lassen sich ebenso leicht mit dem dabei sich um eine Achse auf dem Karren drehenden Rahmen nach Bedarf heben und senken, da der Motor als ein Gegengewicht zu ihnen dient. Die Welle lässt sich rasch mittels eines Handhebels und langsam mittels eines Getriebes in ihren Lagern verschieben, so dass die Maschine lothrechte Kanäle von ziemlicher Tiefe in die Kohle zu schneiden vermag.



E. Thomson und Gibboney's Betriebsweise für Telephonnetze.

Mit Abbildungen.

Der Professor *Elihu Thomson* und der Ingenieur *Gibboney* der *Thomson-Houston-Company* haben sich eine neue Betriebsweise für Telephonnetze patentiren lassen, durch welche sie die Verwendung von galvanischen Batterien und Magnetinductoren in den Vermittelungsämtern sowohl, wie bei den Theilnehmern entbehrlich machen wollen, um so im ersteren Falle die Betriebskosten, im anderen die Anlagekosten zu vermindern, da ja ein Magnetinductor etwa 20 M. kostet; ausserdem würde weniger Anlass zu Störungen vorhanden sein, welche der Benutzung elektrischer Apparate seitens des Publikums entspringen. Zugleich wickelt sich bei dieser Betriebsform der ganze Verkehr der Theilnehmer mit dem Vermittelungsamte beim Herstellen und Lösen der Verbindungen in wesentlich einfacherer Weise ab. Mit Hilfe der beiden vereinfachten Skizzen mag nachstehend diese neue Betriebsweise auf Grund der in der *Revue universelle*, 1893 * S. 4, gegebenen Beschreibung erläutert werden.

In den Theilnehmerstellen sind weder Batterien, noch Magnetinductoren, noch Druckknöpfe zum Rufen nöthig. Wenn ein Theilnehmer sein Telephon T vom Haken H des selbsthätigen Umschalters abnimmt, veranlasst er dadurch das Fallen seiner Rufklappe im Vermittelungsamte; die Telephonistin daselbst schaltet durch einen Stöpsel ihren Sprechapparat an die Leitung des Rufenden; dann steckt sie einen zweiten Stöpsel in eine Klinke der gewünschten Leitung und drückt auf eine Taste, um die Klingel des zu Rufenden zum Läuten zu bringen; letzterer meldet durch Abnehmen seines Telephons seine Bereitschaft, und nun werden die beiden Leitungen durch eine Schnur mit zwei Stöpseln mit einander verbunden; am Ende des Gesprächs hängen beide Theilnehmer ihre Telephone wieder an den Haken und geben dadurch zugleich durch das Fallen ihrer Klappen das Zeichen zur Lösung der Verbindung.

Eine Wechselstrommaschine von besonderer Bauart ist im Vermittelungsamte aufgestellt; sie entsendet ihre Ströme in den Leitungen l_1 und l_2 (Fig. 1) durch die parallel geschalteten primären Rollen der Inductoren J_1, $J_2 \ldots J_n$ der n angeschlossenen Leitungen L_1, $L_2 \ldots L_n$ und eines diesen noch beigegebenen Inductors J_0. Die von den secundären Rollen der ersteren den Leitungen L_1, $L_2 \ldots L_n$ beständig zugeführten Wechselströme sind so geregelt, dass sie die in diese Leitungen eingeschalteten Telephone nicht beeinflussen können; dazu ist es nöthig und hinreichend, dass die Zahl der durch sie veranlassten Schwingungen der Platte so gewählt sei, dass der Ton zufolge seiner Höhe oder seiner Tiefe vom Ohr nicht gehört wird. Der Strom wird daher so geregelt, dass diese Platten mehr als 27 000 und weniger als 32 000 Schwingungen in der Secunde machen. Thatsächlich bleiben die Platten nicht ganz still, aber das leichte Sausen, das der Durchgang des Stromes in ihnen verursacht, stört das Hören durchaus nicht, gibt vielmehr beständig Auskunft über den Zustand der Leitung; denn es hört auf, sowie die Leitung unterbrochen wird.

Die Theilnehmerleitungen L_1, $L_2 \ldots L_n$ liegen durch die secundären Rollen der Inductoren J_1, $J_2 \ldots J_n$ zunächst an den Rufklappen K_1, $K_2 \ldots K_n$, dann über die Klinken n_1, $n_2 \ldots n_n$ an Erde E und zwar entweder unmittelbar, oder unter Einschaltung eines Condensators zwischen e und E; die Klinken enthalten zwei sich an ein-

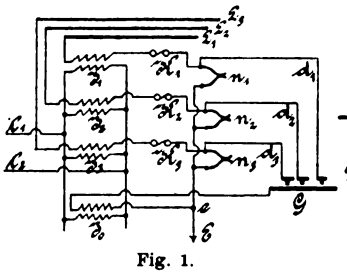


Fig. 1.

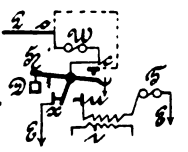


Fig. 2.

ander anlegende Contactfedern. Die Elektromagnete der Klappen werden demnach beständig durch einen Strom durchlaufen und ihre Pole halten daher die als Anker dienenden Klappen fest; erst wenn der Strom aus irgend einem Grunde unterbrochen wird, fallen die Klappen herab. Geschieht dies beim Rufen, so setzt sich die Telephonistin wie gewöhnlich mit dem Rufenden in Verbindung.

Um zwei Leitungen mit einander zu verbinden, hat die Telephonistin nur die beiden am Ende einer Leitungsschnur befindlichen Stöpsel in deren Klinken einzustecken. Auf der unteren Seite sind die Stöpsel mit einer isolirenden Lage bedeckt, damit sie den Stromweg zur Erde E unterbrechen.

In Fig. 2 ist eine Theilnehmerstelle skizzirt. Sie enthält eine Klingel W, einen selbsthätigen Umschalter H, einen Inductor i und ein Telephon T; das Mikrophon ist in gewöhnlicher Weise mit der secundären Rolle des Inductors i zusammengeschaltet. Bei angehängtem Telephon stellt der Umschalterhebel H über den Contact x einen Stromweg aus der Leitung L durch W zur Erde E her; nach Befinden wird auch zwischen x und E ein Condensator eingeschaltet. Wird das Telephon T abgenommen, so legt sich H an den Contact u und schaltet noch i und T zwischen L und E ein. Soll im letzteren Falle zur Verminderung des Widerstandes der vielleicht sogar störende Elektromagnet des Weckers W nicht mit eingeschaltet sein, so ist einfach noch die punktirte Verbin-

Digitized by Google

dung o, c von L nach dem Contacte c anzubringen. An dem Umschalterhebel H ist noch ein Dämpfer D angebracht, damit die bei jeder Bewegung des Hebels zwischen x und u auftretende Unterbrechung der Leitung eine entsprechend lange Zeit währt.

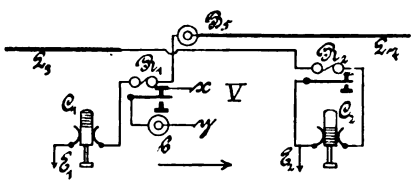
Wenn nun ein Theilnehmer sein Telephon T von H abnimmt, werden die Ströme in dem Elektromagnete seiner Klappe K eine Zeitlang unterbrochen und die Klappe fällt herab. Die Telephonistin drückt auf die zu dieser Klappe gehörige Taste des Rufgebers G, schaltet so den Inductor J_0 noch in die Leitung des Rufenden ein und bringt dessen Klingel W zum Läuten; die von den Inductoren $J_1, J_2 \ldots J_n$ durch die Klingeln $W_1, W_2 \ldots W_n$ gesendeten Ströme sind zu schwach, als dass sie diese Klingeln in Thätigkeit versetzen könnten; sie vermögen dies vielmehr erst dann, wenn sich zu ihnen die Ströme des Inductors J_0 gesellen; natürlich muss dabei durch Einstecken eines Stöpsels in die Klinke n der Leitung des Rufenden die Kurzschliessung von n nach e beseitigt werden. In gleicher Weise wird das Amt auch den Theilnehmer zu rufen haben, mit welchem eine Verbindung gewünscht wird.

Die selbsthätigen Blocksignale der Automatic Electric Railway Signal Company in Liverpool.

Mit Abbildung.

In dem Londoner *Electrical Engineer*, 1893 Bd. 11 *S. 559, werden die selbsthätigen Blocksignale der *Automatic Electric Railway Signal Company* in Liverpool beschrieben, welche bei einer kleinen Bahn auf der Insel Wight zur Anwendung gekommen sind. Die einfache Anordnung derselben lässt sich mittels der beigegebenen Skizze deutlich machen.

Für den Betrieb dieser Signale sind nur zwei Leitungen erforderlich. Dieselben sind für gewöhnlich stromerfüllt und der Strom erhält die Signale auf „*Frei*". Die Stromschliessungen bezieh. Stromunterbrechungen veranlassen die Eisenbahnzüge selbst bei ihrem Hinfahren über



federnde Contacte; da aber zum Niederdrücken dieser Contacte ein Gewicht von 4 t erforderlich ist, so kann es beim Darüberhinfahren von Wagen der Schienenleger nicht eintreten. Es sollen beständig zwei Blockabschnitte gesperrt sein; deshalb läuft bei der in der Skizze dargestellten Blockstelle V die eine Leitung L_3 zurück bis zur Blockstelle *III*, die andere L_7 vorwärts bis zur Stelle *VII*; der Zug fährt in der Richtung des beigesetzten Pfeiles. Beim Vorüberfahren an der Blockstelle V geht er zuerst über ein Pedal, welches den Contactkörper C_1, gegen welchen sich zwei Contactfedern anlegen, nach unten bewegt, so dass dessen isolirender oberer Theil zwischen die Federn gelangt und für die Dauer des Vorüberfahrens den Strom der Batterie B_5 in der Leitung L_7 unterbricht; in Folge dessen lässt in V das Relais R_1 seinen Anker abfallen und unterbricht dadurch den Strom der Localbatterie b in dem zwischen x und y eingeschalteten, das Blocksignal in der Stellung auf „*Frei*" erhaltenden Elektromagnete des Blocksignals in V und lässt dieses durch sein eigenes Gewicht auf „*Halt*" herabfallen. In der Stelle *VII* läuft L_7 durch den Elektromagnet eines Relais R_2, dessen Ankerhebel bisher hinter R_2 einen Weg zur Erde E_2 hergestellt hatte, während der jetzt abfallende Ankerhebel diesen Weg dauernd abbricht.

Beim Weiterfahren geht der Zug in V über ein zweites Pedal und drückt einen zweiten Contactkörper C_2 nieder, dessen isolirender Theil bisher zwischen den beiden Contactfedern stand, bringt also für die Dauer des Vorbeifahrens dessen oberen leitenden Theil zwischen die Federn und schliesst dadurch den Strom der in der Blockstelle *III*, wo ja C_1 längst wieder emporgegangen ist, befindlichen Batterie B_3 in der Leitung L_3 und durch die Rollen von R_2 in V, so dass jetzt R_2 in V seinen Anker wieder anzieht und durch diesen den dann bis auf weiteres bleibenden Stromweg hinter R_2 zur Erde E_2 auch wieder herstellt; das Wiederauftreten des Stromes in dem Relais R_1 der Stelle *III* führt das Blocksignal in *III* auf „*Frei*" zurück.

Wenn endlich der Zug in der Blockstelle *VII* ankommt, also die Signale in *VI* und *VII* auch schon auf „*Halt*" gestellt hat, schliesst er in *VII* durch C_2 die Batterie B_5 in der Leitung L_7, so dass das in dieser liegende Relais R_1 der Stelle V den Localstrom der Batterie b in x, y wieder im Elektromagnete des Blocksignals V wirksam werden lässt und dadurch unmittelbar dieses wieder auf „*Frei*" stellt.

Natürlich muss auch jede andere zufällige oder absichtliche Unterbrechung der Leitung L_7 das Blocksignal in V auf „*Halt*" stellen, was natürlich die Sicherheit wesentlich erhöht. Es soll aber auch dafür gesorgt sein, dass, wenn ein Zug beim Ausfahren aus einem Blockabschnitte ein zurückliegendes Signal auf „*Frei*" gestellt hat, er es wiederum auf „*Halt*" stellt, sobald er aus irgend einem Grunde in die Blockstelle zurückfährt.

Das Blocksignal besteht aus einem Signalarme und einer Signallaterne. In der Nähe grosser Städte und in deren Vorstädten lässt sich dem Blocksignal leicht eine Nebelglocke hinzufügen, welche beständig läutet, bis das Blocksignal auf „*Frei*" steht. Die Nebelglocke kann durch den Bahnwärter nach Bedarf ein- und ausgeschaltet werden.

E. H. Cadiot's elektrischer Stromschliesser und Unterbrecher.

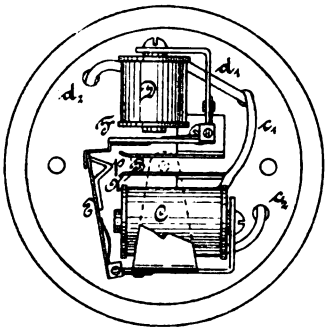
Mit Abbildung.

In der *Revue universelle*, 1893 *S. 7, ist der durch die beigegebene Abbildung erläuterte, von *E. H. Cadiot* in Paris entworfene elektrische Apparat beschrieben, mittels dessen aus der Ferne elektrische Lichtleitungen geschlossen und unterbrochen werden können. Die betreffende Leitung wird an die beiden kräftigen Federn A und B geführt und ist an diesen für gewöhnlich unterbrochen; sie wird aber geschlossen, wenn der Elektromagnet C seinen Anker E anzieht, weil da das Metallstück p sich zwischen A und B

Digitized by Google

hineinzwängt. Beim Anziehen des Ankers E fängt sich dessen Hebel hinter einem Vorsprunge des Ankerhebels F eines zweiten Elektromagnetes D, denn eine Feder drängt F von den Polen hinweg, solange D nicht von einem Strome durchlaufen wird; demnach bleibt die Leitung über A, B auch geschlossen, wenn der Strom in C wieder unterbrochen wird.

An dem Orte nun, von welchem aus die Schliessung und Unterbrechung des Lichtstromkreises an A, B bewirkt werden soll, befindet sich eine Batterie; der eine Pol derselben ist durch die Drähte c_1 und d_1 mit der Bewickelung der Elektromagnete C und D verbunden; von den anderen Enden der Bewickelungen laufen die Drähte c_2 und d_2 nach zwei Contactknöpfen, denen ein Contacthebel gegenübersteht, an welchen der zweite Batteriepol geführt ist. Der Knopf, dessen Contact mit c_2 verbunden ist, besteht aus Ebonit, der andere aus Elfenbein; der erstere ist also schwarz, der andere weiss, weil ersterer die elektrischen Lampen zum Auslöschen, der andere aber sie zum Leuchten bringen soll.

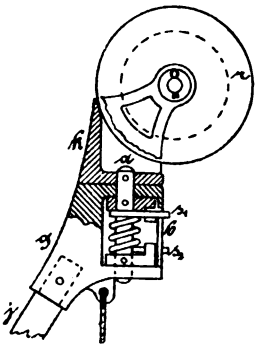


Für gewöhnlich befinden sich die Ankerhebel des Stromschliessers in der aus der Skizze ersichtlichen Stellung. Drückt man auf den weissen Druckknopf, so sendet man einen Strom durch C und schliesst die Lichtleitung in A, B, und letztere bleibt auch geschlossen, wenn man den Druckknopf los lässt; die Lampen leuchten also fortdauernd. Drückt man später auf den schwarzen Knopf, so veranlasst der jetzt durch D gesendete Strom die Anziehung des Ankerhebels F; letzterer gibt nun den Ankerhebel E frei und dieser wird durch die auf ihn wirkende Feder von den Polen des Elektromagnetes C hinweggedrückt, der Lichtstromkreis daher zwischen A und B unterbrochen, und die Lampen erlöschen.

A. Palmros' drehbarer Stromabnehmer für elektrische Eisenbahnen.

Mit Abbildung.

Der von *Alexander Palmros* in Lynn, Mass., angegebene, selbsthätig drehbare Stromabnehmer für elektrische Eisenbahnen mit oberirdischer Stromzuführung soll sich beim Durchfahren von Krümmungen diesen von selbst in seiner Stellung anpassen. Dazu ist auf der vom Wagen nach dem Stromleiter emporgehenden Stange j oben ein Aufsatz g befestigt und auf diesem wieder mittels der Achse a der Träger k der den Strom vom Leiter abnehmenden Rolle r. Die Achse a geht durch eine Höhlung im Aufsatze g, welche nach vorn zu nicht offen, sondern durch einen Steg b abgeschlossen ist. Innerhalb der Höhlung ist um die Achse a eine Spiralfeder herumgewickelt, deren beide Enden s_1 und s_2 aus der Höhlung vorstehen und zwar s_1 vor dem Stege b, s_2 dagegen hinter dem Stege. Auf der Achse a sind ferner noch zwei Scheiben mit Stiften festgemacht, welche auf die Enden s_1 und s_2 wirken und die Spiralfeder spannen können; dazu liegt der Stift an der oberen Scheibe hinter s_1, der Stift an der unteren Scheibe dagegen hinter s_2. Wenn nun die Rolle r an einem Bogen des Leiters hinläuft, so vermag sie sich mit dem Träger k um die Achse a zu drehen, je nach der Krümmungsrichtung des Bogens nach vorn, oder nach hinten; im ersteren Falle spannt die obere Scheibe die Feder, indem sie mit ihrem Stifte das Ende s_1 nach vorn bewegt, im anderen die untere Scheibe, indem sie s_2 nach hinten drückt; die zweite Feder s_2 bezieh. s_1 legt sich dabei stets an den Steg b an und wird von diesem aufgehalten. Kommt die Rolle r wieder in eine gerade Strecke des Leiters, so drückt die Feder sie wieder in ihre Mittelstellung zurück. (New Yorker *Electrical Engineer*, 1893 Bd. 16 * S. 268.)



Die Chemische Industrie auf der Columbischen Weltausstellung im J. 1893.

Von Dr. **Otto Mühlhäuser.**

(Schluss des Berichtes S. 184 d. Bd.)

B) Stickstoffdünger.

Als Stickstoffdünger beansprucht der Chilesalpeter das grösste Interesse. Der Salpeter findet sich im nördlichen Chile in den Provinzen Atakama und Tarapaca. Das Lager liegt mehrere Tausend Fuss über der Meeresfläche auf einer wüsten Ebene, welche sich 75 Meilen von Norden nach Süden erstreckt und ungefähr 20 Meilen breit ist. Die Oberfläche der in der regenlosen Region belegenen Wüste besteht aus Thon und Fels, der sogen. „Costra", welche 3 bis 10 Fuss dick ist. Unter dieser Decke liegt der rohe Salpeter, die „Caliche". Das Calichelager ist im Durchschnitt 3 Fuss mächtig, an einigen Stellen aber 8 bis 10 Fuss dick. Die Caliche enthält 30 bis 80 Proc. $NaNO_3$, 10 bis 20 Proc. Kochsalz und bis zu 0,5 Proc. Jod. Der Durchschnittsgehalt ist 50 Proc. NO_3Na. Man muss annehmen, dass der Salpeter beim Verwesen von Meerespflanzen durch Mikroorganismen (*Winogradsky*) in Gegenwart von Kochsalz gebildet worden ist.

Aus der Caliche gewinnt man das Nitrat durch Auslaugen mit warmem Wasser und Auskrystallisirenlassen der Lösungen. Erdige Stoffe und namentlich auch Kochsalz bleiben ungelöst. Das Jod geht in die Mutterlaugen in Form von $NaJO_3$ über. Das auskrystallisirte, 95 bis 98 Proc. $NaNO_3$ enthaltende Salz packt man in Säcke, welche etwa 300 Pfund fassen. Der Exportsalpeter enthält etwa 15,5 Proc. N. Der Export aus Chile betrug:

1830	800 t
1840	10 100 t
1850	22 800 t
1860	55 200 t
1870	136 287 t
1880	225 559 t
1890	1 050 119 t.

Ein Theil dieses Salpeters wird in Kalisalpeter, ein anderer in Salpetersäure umgewandelt, der grösste Theil jedoch dient zu Düngzwecken.

Digitized by Google

Neben Natronsalpeter düngt man auch viel mit Ammonsulfat. Die Production des letzteren hat eine Steigerung erfahren, seit man in den Kokereien dazu übergegangen ist, die flüchtigen Zersetzungsproducte der Kohle, das Ammoniakwasser und den Theer, zu verdichten und zu verwerthen. 100 k Steinkohle liefern 0,3 bis 0,6 k Ammoniak.

Der Chilesalpeter düngt zwar sehr rasch, wird aber vom Boden nicht gebunden und kann vom Regen leicht ausgewaschen werden. Ammonsulfat dagegen düngt langsam und anhaltend, da es von der Ackerkrume festgehalten und nur allmählich in Salpetersäure übergeführt wird. Auch ist der N des Ammonsulfats billiger als derjenige des Chilesalpeters.

Organische Stickstoffdünger sind: Blutmehl mit 12 bis 14 Proc. N, Hornmehl mit 12 Proc. N, Leder- und Wollabfälle.

Als Düngemittel, welche neben organischem Stickstoff zugleich Phosphorsäure enthalten, kommen namentlich Peruguano und Knochenmehl in Betracht. Der Peruguano spielt aber nur noch eine untergeordnete Rolle im Düngerhandel, da die Ablagerungen ausgebeutet sind und das Material, was heute unter dem Namen Peruguano verkauft wird, dem alten Producte an Güte nicht gleichkommt. Der gegenwärtig mit grossem Geräusch in den Handel gebrachte Corcovadoguano soll beispielsweise folgende Zusammensetzung haben:

Stickstoff	in Form von NH_3	3,24	10,6 Proc.
	in Form von organ. N . . .	7,36	
Phosphorsäure	Citrat, lösl. Phosphorsäure	3,38	14,43 „
	in schwacher Säure lösl. Ph.	8,22	
	unlösl. Phosphorsäure . .	2,83	
Kali			4,44 „

Auch das Knochenmehl hat an Bedeutung verloren, da Mischungen von Ammonsulfat und Superphosphat bei gleichem Gehalte an Stickstoff und Phosphorsäure im Allgemeinen billiger zu stehen kommen. Fischguano, Abfälle von Fischereien (mit 8 bis 9 Proc. N und 13 bis 14 Proc. P_2O_5) stehen dem N-haltigen Knochenmehle gleich.

C) Phosphorsäuredünger.

Seitdem die alten Guanolager erschöpft sind und neue Fundorte (Corcovado und Chao) wegen der Inferiorität des Materials nur in verhältnissmässig geringem Umfange ausgebeutet werden, bilden die mineralischen Phosphate das allein in Betracht kommende Ausgangsmaterial für die Superphosphatfabrikation.

Unter „Superphosphat" versteht man bekanntlich jenes Gemisch von Monocalciumphosphat und Gyps, wie es beim „Aufschliessen" von Calciumtriphosphat $(PO_4)_2Ca_3$ dem wesentlichen Bestandtheile der Phosphorite, der Knochenasche und auch des Guanos etwa nach der Gleichung $(PO_4)_2Ca_3 + 2SO_4H_2 = (PO_4)_2H_4Ca + 2CaSO_4$ entsteht.

Liebig war es bekanntlich, der gegen das Jahr 1840 hin zeigte, dass man das neutrale Calciumphosphat in dieser Weise löslich machen müsse, damit es von der Pflanze rasch aufgenommen werden kann. In England fand *Liebig*'s Vorschlag zuerst Anklang und man begann, die dort vorkommenden Koprolithe, die in $Ca_3(PO_4)_2$ umgewandelten Excremente vorweltlicher Thiere, in der gedachten Weise zu verarbeiten. In Deutschland verwendete man anfangs die Knochenkohlenrückstände von Zuckerfabriken, die ja ebenfalls aus $Ca_3(PO_4)_2$ bestehen. Später hat man dann in vielen Ländern mineralische Phosphate gefunden. So in Spanien den Apatit, in Deutschland die Phosphorite des Lahngebietes. Ferner fand man Phosphorite in Scandinavien, Belgien, Frankreich, Tunis, Russland, in Canada, in Florida und Süd-Carolina. Die drei letzt genannten Vorkommen sind weitaus die wichtigsten und besitzen nicht allein Bedeutung für Amerika, sondern auch für Europa, wohin namentlich süd-carolinische und floridanische Phosphorite in grossen Mengen eingeführt werden. Das Superphosphat wird bekanntlich wie folgt dargestellt: Man mahlt die Phosphorite so fein als möglich und schliesst mit Gloversäure auf (was durch den Gehalt an Thonerde und Eisenoxyd erschwert wird). Es findet dabei Erwärmung statt, frei werdendes Flussäuregas leitet man durch Abzugsvorrichtungen ins Freie, die Mischung wird bald steif und fest, da der entstehende Gyps das Wasser bindet. Das Zerkleinern der Masse geschieht im Desintegrator.

Da das „Superphosphat" in Folge des hohen Gypsgehaltes nicht für alle Düngverhältnisse passend erscheint, so hat *H. Albert* die Fabrikation hochconcentrirter Phosphorsäuredünger ins Leben gerufen. Die neue Industrie befasst sich namentlich mit der Fabrikation von sogen. „Doppelsuperphosphat", von Kali- und Ammonphosphat, welche mit Hilfe von Phosphorsäure dargestellt werden. Die Phosphorsäure bereitet man durch Aufschliessen von Phosphoritmehl mit überschüssiger verdünnter Schwefelsäure, Abfiltriren von Gyps und Verdampfen des Wassers. Die so erhaltbare syrupförmige Phosphorsäure lässt man auf leicht zersetzliches Phosphoritmehl wirken. Das bald erstarrende feuchte Product wird getrocknet und zerkleinert und kommt als „Doppelsuperphosphat" auf den Markt. Es enthält 40 bis 43 Proc. lösliche Phosphorsäure und besteht wesentlich aus $CaH_4(PO_4)_2$, enthält keinen Gyps. Aehnlich wie Phosphoritmehl kann man auch Knochenasche und Guano behandeln und kommen auch solche Präparate — unter auf den Ursprung des Materials hinweisenden Namen — in den Handel (vgl. die Namen und Bezeichnung der Präparate der Aussteller und die Tabelle).

Die grossen Mengen von Schlacken, welche bei der Stahlfabrikation nach dem Thomas-Gilchrist-Verfahren abfallen und sich im Laufe der Jahre in mächtigen Halden angesammelt hatten, sind jetzt eine wichtige Quelle für Phosphatdünger geworden, aber es liegt auch schon die Befürchtung vor, dass jene Halden in absehbarer Zeit aufgearbeitet sein werden und die bestehenden Mahlwerke in Zukunft nur mit der Verarbeitung einer beschränkten Menge von Schlacken, welche der täglichen Production entspricht, zu rechnen haben werden. Die Thomasschlacke besteht z. B. aus:

	I	II	
P_2O_5	17,5 . . .	18,11	Proc.
CaO	49,6 . . .	45,04	„
MgO	4,7 . . .	6,20	„
FeO	9,8 . . .	11,64	„
Fe_2O_3	4,1 . . .	5,92	„
Al_2O_3	2,0 . . .	1,72	„
MnO	4,0 . . .	3,17	„
S	0,5 . . .	0,3	„
SO_3	0,2 . . .	0,41	„
SiO_2	8,0 . . .	6,90	„

Das Calciumphosphat ist in der Schlacke in Form von $P_2O_9Ca_4 = (P_2O_5 + 4\,CaO)$ enthalten. Die Vermahlung der rohen Schlacken, deren Härtegrad durch das Verhältniss von $FeO : Fe_2O_3$ bedingt ist, erfolgt auf Kugelmühlen. Das

Digitized by Google

Absieben wird auf vielen Werken mit Windseparatoren ausgeführt.

In Folgendem sind Analysen von Düngern, wie solche von zwei der bedeutendsten Düngerfabriken der Welt hergestellt bezieh. verkauft werden, in einer Tabelle zusammengestellt:

Marke:	Stickstoff	Ammoniak	Gesammt-Phosphorsäure	In Wasser lösliche Phosphorsäure	Kali	Bemerkungen:
H. und E. Albert D.S.	—	—	43—47	40—43	—	Concentrirtes Superphosphat.
H. und E. Albert A.G.	12	—	14	—	20	Hochconcentrirter Gartendünger für Gärten, Blumen, Tabak, Zuckerrohr, Baumwolle.
H. und E. Albert P.K.N.	7—73	—	—	19	37	Dünger für tropische Pflanzen, Tabak, Zuckerrohr, Baumwolle, Thee, Kaffee, Indigo, Mais.
H. und E. Albert P.K.	—	—	—	36	27	Für alle Arten von Pflanzen.
H. und E. Albert P.A.	7 =	8,5	46	43	—	Ammonphosphat, sehr wirksamer Dünger für alle Böden, welche kein Kali benöthigen.
H. und E. Albert M.K.N.	5 =	6	26	—	24	Tropischer Dünger für humusreiche Böden, speciell für Zuckerrohr, Kaffee, Tabak, Cacao, für Frühgewächse aller Art.
H. und E. Albert A.K.P.	11,5 =	14	22	—	22	Tropischer Dünger für Böden, welche wenig oder keinen Humus haben, für ähnliche Gewächse wie Marke M.K.N.
H. und E. Albert C.S.K.	13,5	—	—	—	44	Kalinitrat. Mit Superphosphat anzuwenden für Zuckerrohr.
H. und E. Albert T.	—	—	17 (u. 44 CaO)	—	—	Thomasmehl.
Ohlendorff's Marken:						
Peruanischer Guano	10,6 =	12,88	14,43	—	4,44	So wie er importirt wird.
Equalized Peruvian Guano I	—	8—9	30—35	—	2—3	Ammoniakgehalt wurde mit SO_4Am_2 auf die genannte Höhe gebracht.
„ „ „ II	—	4—5	35—40	—	2—3	desgl.
Löslicher peruanischer Guano	—	7—8	24	20	2	
Spec. löslicher Guano	—	8	24	20	2	Enthält viel peruanischen Guano.
Mit Schwefelsäure aufgeschlossene Knochen (Pure Vitriolized Bones)	—	2,5—3	30—35	15—17	—	Aus Knochen mit Schwefelsäure dargestellt. Bester Knochendünger.
Best lösliches Knochenpräparat	—	2—2,5	33—35	22	—	
Lösliches Knochenpräparat I	—	1,5—2	30—35	20	—	
„ „ II	—	1—1,5	28—30	20	—	
Ohlendorff's Specialdünger	—	4—4,5	30—35	20	2	Billiger Dünger. Sehr allgemein verwendbar. Enthält Ammoniak, Phosphate und Kali.
Superphosphat	—	—	29—30	26—27	—	
Gemahl. Knochen (Knochenmehl)	—	4—4,5	45—50	—	—	
Gedämpftes Knochenmehl	—	1,5—2	55—60	—	—	
Chilesalpeter, 95 Proc.	—	19	—	—	—	
Ammonsulfat	—	24,5—25	—	—	—	
Kainit, 23 Proc.	—	—	—	—	12—13	Für Kartoffel, Weideland.
Chlorkalium	—	—	—	—	50	Im Verein mit anderen Düngern angewendet für Gerste und andere Gewächse, welche Kali brauchen.
Kalisalpeter, 95 Proc.	13	15	—	—	45	Für colonialen Gebrauch.
Thomasmehl	—	—	17—18	—	—	
Gemahlener Phosphorit	—	—	50—58	—	—	
Calciumsulfat	—	—	—	—	—	

Die bedeutendsten Düngerfabriken auf dem Continente sind die Firmen *H. und E. Albert* in Biebrich und *Müller, Packard und Co.* in Wetzlar. England besitzt in der *Anglo-Continental* (*late Ohlendorff*) in London eine sehr grosse Firma. Die nordamerikanischen Düngerfabriken befinden sich hauptsächlich in Charleston, Baltimore und Philadelphia. An der Düngerausstellung betheiligten sich folgende Länder: Amerika, Canada, Chile, Deutschland, England, Frankreich und Schweden.

Aussteller.

Amerika, Vereinigte Staaten.

1) *Ashley Phosphate Co.* in Charleston, S. C.

Ausstellung von Düngerpräparaten: Complete fertilizer, dissolved bone, acid phosphate, soluble guano.

2) *Berheley Phosphate Co.* in Charleston, S. C.

Ausstellung von dissolved bone, acid phosphate, soluble guano, ammoniated fertilizer.

3) *Chicora Fertilizer Co.* in Charleston, S. C.

Ausstellung von ammoniated dissolved bone, soluble guano, acid phosphate, high grade fertilizer.

4) *Edisto Phosphate Co.* in Charleston, S. C.

Ausstellung von soluble guano, acid phosphate, dissolved bone, ammoniated fertilizer.

Digitized by Google

5) *Imperial Fertilizer Co.* in Charleston, S. C.

Ausgestellt sind: Soluble guano, dissolved bone, ammoniated fertilizer, ammoniated dissolved bone.

6) *Royal Fertilizer Co.* in Charleston, S. C.

Ausstellung von ammoniated fertilizer, dissolved bone, acid phosphate with potash, soluble guano.

7) *Stono Phosphate Works* in Charleston, S. C.

Ausstellung von dissolved bone, acid phosphate, soluble guano und phosphate floats.

8) *Wando Phosphate Co.* in Charleston, S. C.

Ausstellung von soluble guano, acid phosphate, ammoniated dissolved bone, ammoniated fertilizer.

9) *Wappoo-Mills* in Charleston, S. C.

Ausstellung von gemahlenem Phosphat.

10) *Staat South Carolina.*

Ausstellung von sogen. river phosphate rock, land phosphate rock, crude phosphate rock. In Schränken finden sich die gut erhaltenen thierischen Reste, welche mit den Phosphoriten vorkommen, z. B. sehr schöne Haifischzähne u. s. w.

Die oben genannten neun Firmen und der Staat Florida haben eine Collectivausstellung, die ausserordentlich sehenswerth und in ihrer Einfachheit sehr wirksam ist.

11) *Staat Florida.*

Ausstellung einer grossen Sammlung von Floridaphosphaten.

Canada.

1) *Nickols Chemical Co.* in Capleton bei Quebec.

Ausstellung von Calciumphosphat, Superphosphat u. s. w.

2) *The Standard Fertilizer and Chemical Co. Ltd.* in Smithsfalls, Ontario.

Sehr schöne Ausstellung von Apatit, Phosphorsäure, Natriumphosphat, Superphosphat, Doppelsuperphosphat, Knochenmehl, Knochensuperphosphat, Glaubersalz, Chilesalpeter, Kaliumsulfat, Chlorkalium, Kainit, Sylvinit, Gyps, Ammonsulfat.

Chile.

Chile bringt die Salpeterproduction zur Darstellung. Ausgestellt ist das Modell der Salpeteranlage in Rosario de Huara (Iquique), ferner roher Salpeter (Caliche) in Blöcken mit 36 bis 60 Proc. NO_3Na-Gehalt, Rohsalpeter in Säcken, reiner Natronsalpeter, Natronsalpeter von 95 Proc., wie ihn Düngerfabrikanten ankaufen, Salpeter von 98 und 99 Proc. Gehalt, wie er zur Conversion u. s. w. verwendet wird.

Deutschland.

1) *H. und E. Albert* in Biebrich a. Rh. Mit Filialen in Ruhrort, Malstatt bei Burbach, Fürfurth, Middlesborough, South Bank, Wednesbury, Frogindham und Brymbo (England), Engis (Belgien).

Düngerproduction jährlich: 400000 t.

Die Firma wurde 1859 durch *Heinrich Albert* begründet. Die ersten drei Jahre wurde die Fabrikation concentrirter Dünger in einer verlassenen Lohmühle betrieben bei Mosbach, aber schon im J. 1861 wurde die Fabrikation nach Amöneburg bei Biebrich verlegt. Vom ersten Anfange an hat die Firma ihre Waare mit Garantie der Zusammensetzung verkauft. Nach Entdeckung der Lahnphosphorite wurde ein Etablissement in Fürfurth bei Weilburg mit Turbinenbetrieb eingerichtet und eine Verbindungsbahn erbaut. 1872 wurde ein Patent für die Bereitung hochgradiger Dünger, sogen. Doppeltsuperphosphat, genommen und letzteres auf den Markt gebracht. Im selben Jahre wurde die erste Schwefelsäurekammeranlage gebaut. Seitdem sind noch sechs andere Anlagen hinzugekommen, so dass die Firma jetzt 35000 t Schwefelsäure alljährlich fabriciren kann. 1884 entdeckte *Heinrich Albert* die Löslichkeit und Assimilirbarkeit der in der Thomasschlacke enthaltenen Phosphorsäure. Er erkannte ihren Werth als Düngstoff und ihre Verwendbarkeit in Form eines fein gemahlenen Pulvers. Neun Thomasschlackenmühlen hat seitdem die Firma errichtet.

Die Firma stellt aus:

Kalisalpeter, Kaliumphosphat, Natriumphosphat, Ammoniumphosphat, Superphosphat mit 20 Proc. Phosphorsäure, Ammoniumsuperphosphat mit 14 Proc. Phosphorsäure und 14 Proc. Stickstoff, Doppeltsuperphosphat mit 45 Proc. Phosphorsäure, Thomasschlackenmehl mit 20 Proc. Phosphorsäure, hochconcentrirten Colonialdünger, hochconcentrirten Gartendünger.

2) *Verkaufssyndicat der Kaliwerke Leopoldshall-Stassfurt.*

Das Verkaufssyndicat repräsentirt die folgenden neun Kalisalze fördernden Werke: a) Königl. preussisches Salzbergwerk Stassfurt, b) Herzogl. anhaltisches Salzbergwerk Leopoldshall, c) die Consolidirten Alkaliwerke Westeregeln, d) die Neu-Stassfurter Salzbergwerke zu Löderburg, e) die Salz- und Potaschefabriken zu Aschersleben, f) Salzbergwerk „Ludwig II“ bei Stassfurt, g) Salzbergwerk „Hercynia“ bei Vienenburg, h) Deutsche Solvay-Werke in Bernburg, i) Salzbergwerk Thiederhall bei Thiede.

Ausgestellt sind sämmtliche der oben genannten Stassfurter Salze. Die im Agricultur building befindliche Ausstellung ist sehr reich, sehr geschmackvoll und betont auch schon in ihrem Aeusseren die Bedeutung der ausgestellten Objecte ausdrucksvoll. Eine kleinere Ausstellung ist im Mining building. In einer erhöht liegenden Apsis sind die Rohsalze angeordnet. Das Hauptschiff birgt ein mit fünf Steinsalzobelisken geziertes Emporium, auf welchem auch Rohsalze und Fabrikate (Natron, Kali und deren Salze) zur Schau gestellt sind.

England.

Anglo Continental Guano Works (*late Ohlendorff's*) in London.

Kapital: 800000 Pfd. Sterling = 16 Millionen Mark.

Die Hauptfabrik liegt an den Victoria-Docks unterhalb London. Filialen sind in Hamburg, Antwerpen und Emmerich.

Jährliche Production: 150000 t.

Die Firma stellt aus:

Peruguano, Kalisalpeter, equalized Peru-guano, Kaliumsulfat von 95 bis 96 Proc., Ammonsulfat von 24,5 Proc., Zuckerrohrdünger, Kaffeedünger, basische Schlacke, Superphosphat mit 36 Proc. Phosphorsäuregehalt, getrocknetes Blut, Kartoffeldünger, canadischen Phosphorit von 80 bis 85 Proc., rohen peruanischen Guano vom Chaolager, Knochenasche, Cipleyphosphorit von 40 bis 45 Proc., Floridaphosphat von 70 bis 80 Proc., Apatit, Ossophosphat von 55 bis 60 Proc., Chilesalpeter von 95 Proc., Guano vom Corcovado-Depositum, Chlorkalium von 80 Proc., peruvianischen Guano vom Huanikos-Depositum, Superphosphat mit 26,5 Proc. in Wasser löslicher Phosphorsäure.

Digitized by Google

Frankreich.

1) *Goignet et Cie.* in Paris-Lyon.

Ausstellung von Superphosphat, Knochensuperphosphat, entgelatinirte Knochen in Stücken und gepulvert, gefälltes Calciumphosphat.

2) *A. Tangrède* in Lyon stellt aus:

Chilesalpeter, Chlorkalium, Superphosphat, präcip. Phosphat, Superphosphat aus extrahirten Knochen, getrocknetes Blut, entgelatinirte Knochen, Knochenmehl, Ammonsulfat.

Schweden.

Hjalmar Nyströms Fabrik für geruchlosen Guano in Gothenburg.

Ausstellung von Heringsguano.

Ueber die Berechnung der specifischen Wärme der Gase bei höherer Temperatur.

Von **Gustav Stimpfl.**

Es sei q die Verbrennungswärme[1] der Gase und c die specifische Wärme der Verbrennungsproducte, so gibt der Quotient $\left(\frac{q}{c} = T\right)$ die Verbrennungstemperatur dieser Gase. In so weit man für c bisher Zahlen eingesetzt, welche nur aus Versuchen zwischen 0° und 200° C. abgeleitet worden sind, ergaben sich für T Werthe, welche der wirklichen Verbrennungstemperatur um so weniger entsprechen, je höher diese letztere hinaufstieg.

Die Untersuchungen von *Mallard* und *Le Chatelier*[2] haben nun dargethan, dass die specifischen Wärmen der Gase mit steigender Temperatur zunehmen; die Gesetzmässigkeiten, welche sich aus diesen Untersuchungen ergeben und für die Praxis allgemein verwerthen lassen, sollen den Gegenstand der vorliegenden Abhandlung bilden.

Tabelle I.
Specifische Wärme der Gase nach *Régnault*.[3]

Für gleiche Gewichtsmengen	Spec. Wärme bei constantem Druck	Spec. Wärme bei constantem Volum
Wasserstoff	3,4046	2,3910
Sauerstoff	0,2182	0,1547
Stickstoff	0,2440	0,1717
Luft	0,2370	0,1668
Kohlenoxyd	0,2479	0,1753
Methan	0,5929	0,4624
Aethylen	0,3694	0,2948
Kohlensäure	0,2164	0,1702
Wasserdampf	0,4750	0,3621

Bei 0° C. beträgt die specifische Wärme für gleiche Gewichtsmengen Kohlensäure 0,1952[4] bezieh. 0,15045 und für Wasserdampf 0,4415 bezieh. 0,31160[5], für welche Werthe sich das Verhältniss der specifischen Wärme bei constantem Druck c, zu derjenigen bei constantem Volumen c_1, bei der Kohlensäure mit 1,297 und beim Wasserdampf mit 1,416 berechnet. Für den Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, das Kohlenoxydgas und die Luft berechnet sich das Verhältniss $\left(\frac{c}{c_1}\right)$ nach den von *Régnault* angegebenen Werthen, im Mittel mit 1,415.[6]

Tabelle II.

Name des Gases	Gewicht von 1 cbm desselben in k
Wasserstoff	0,08961
Sauerstoff	1,43028
Stickstoff	1,25658
Luft	1,29366
Kohlenoxyd	1,25150
Methan	0,71558
Aethylen	1,25194
Kohlensäure	1,96664
Wasserdampf	0,80475

Die specifische Wärme bei constantem Druck ist grösser als die specifische Wärme bei constantem Volum, und zwar um das Aequivalent Wärme der geleisteten Arbeit. Oder mit anderen Worten: die specifische Wärme der Gase bei constantem Druck setzt sich aus zwei wohl zu unterscheidenden Theilen zusammen, der freien Wärme, welche als specifische Wärme für constantes Volum zu bezeichnen wäre, und von welchem ausschliesslich die Temperaturerhöhung abhängig ist, und der gebundenen oder Ausdehnungswärme[7], welche ausschliesslich dazu verwendet wird die kleinsten Theilchen in grösseren Abständen von einander zu erhalten, und sich aus diesem Grunde nicht als freie Wärme äussern kann.

Mallard und *Le Chatelier* gingen bei ihren Untersuchungen über die Zunahme der specifischen Wärme der Gase bei höherer Temperatur vom Molekularvolumen derselben aus.

Unter Molekularvolumen versteht man diejenigen Räume, welche den Molekulargewichten proportionale Mengen Elemente oder Verbindungen erfüllen.

Ist m das Molekulargewicht eines Elementes oder einer Verbindung, d das specifische Gewicht, d. h. das Gewicht der Volumeinheit, so ist der Quotient $\left(\frac{m}{d}\right)$ gleich dem Molekularvolumen.

Letzteres ist bei allen gasförmigen Körpern eine constante Zahl, deren absoluter Werth natürlich von der

---

[1] Man bezeichnet mit diesem Ausdruck die Wärmemenge, welche bei der Verbrennung einer Substanz frei wird. Dieselbe ist unabhängig von der Zeit, in welcher die Verbrennung vor sich geht, und hängt lediglich von der substantiellen Masse der sich verbindenden Körper ab.

[2] Ueber die Verbrennungstemperaturen und die specifische Wärme der Gase, nach den *Recherches expérimentales et théoriques sur la combastion des mélanges gazeux explosifs*, par M. M. *Mallard* et *Le Chatelier*, Paris, chez *Dunod*, in *Schilling's Journal für Gasbeleuchtung*, Jahrg. 1886 S. 918 und 949.

[3] Dieselben sind von *Régnault* aus Versuchen zwischen 0° und 200° C. abgeleitet worden.

Die specifische Wärme der Kohlensäure bei constantem Druck fand *Régnault* zwischen

— 30	und + 40° C.	mit	0,18427
+ 10	„ + 100° C.	„	0,20246
+ 10	„ + 200° C.	„	0.21642.

[4] Nach *E. Wiedemann, Poggend. Ann.*, CLVII 27 S. 50. 51.

[5] Nach *Winkelmann.*

[6] Für die CO_2 berechnet sich dasselbe nach

Régnault	mit	1,271
Masson	„	1,278
Jamin und *Richard*	„	1,290
Cazin	„	1,291
Röntgen	„	1,3052
Dulong	„	1,326

und für den Wasserdampf nach

Régnault	mit	1,311.

[7] Nach *Tindall* kann man mit grösster Wahrscheinlichkeit annehmen, dass in allen Fällen, wo Wärme ein Gas zur Ausdehnung treibt, ihre Thätigkeit allein in der Ueberwindung des constanten Drucks von aussen besteht, oder mit anderen Worten: dass die Wärmewirkung durch gegenseitige Anziehung der Gasatome nicht gehindert wird; denn wäre dies der Fall, so könnte man mit allem Recht bei verschiedenen Gasen dieselben Unregelmässigkeiten der Ausdehnung, wie bei festen und flüssigen Körpern, erwarten.

Digitized by Google

Einheit abhängig ist, auf welche das Molekulargewicht m und das specifische Gewicht, d. i. das Gewicht der Volumeinheit, d bezogen wird.

Wurde, wie gewöhnlich, das Molekulargewicht auf das Atomgewicht des Wasserstoffs = 1 und dessen specifisches Gewicht, d. i. das Gewicht der Volumeinheit, auf das der Luft = 1, bezogen, so ist $\left(\frac{m}{d} = 28{,}9\right)$.

Aus dieser Gleichung berechnet sich das Molekulargewicht der gasförmigen Verbindungen nach der Formel $(m = d \times 28{,}9)$. Geht man aber bei beiden Werthen vom Wasserstoff aus (wie dies in den folgenden Berechnungen geschieht), bezieht man also auch das specifische Gewicht auf das des Wasserstoffs = 1, so ergibt sich für alle Verbindungen $\left(\frac{m}{d} = 2\right)$, d. h. das Molekulargewicht aller gasförmigen Körper ist doppelt so gross als das specifische derselben.

Das specifische Gewicht zweier Volumen Wasserstoff als Einheit angenommen beträgt das Molekulargewicht nach Tabelle III:

Tabelle III.

Für je 2 Vol.	Molekulargewicht	Spec. Gewicht Wasserstoff = 1	Spec. Gewicht Luft = 1
Wasserstoff	2	1,00	0,06926
Sauerstoff	32	15,96	1,10563
Stickstoff	28	14,02	0,97137
Atmosphärische Luft	28,84	14,43	1,00000
Kohlenoxyd	28	13,97	0,96740
Methan	16	7,98	0,55270
Aethylen	28	13,97	0,96720
Kohlensäure	44	22,07	1,52901
Wasserdampf	18	8,98	0,62200

Aus der specifischen Wärme der einzelnen Gase und dem Molekulargewicht derselben bestimmt sich sodann die specifische Wärme des Molekularvolums dieser Gase wie folgt:

Tabelle IV.

Name des Gases	Spec. Wärme des Molekularvolums bei const. Druck	Spec. Wärme des Molekularvolums bei const. Volum
	Cal.	Cal.
Wasserstoff	$(2 \times 3{,}4046) = 6{,}81$	$(2 \times 2{,}391) = 4{,}78$
Sauerstoff	$(32 \times 0{,}2182) = 6{,}98$	$(32 \times 0{,}1547) = 4{,}95$
Stickstoff	$(28 \times 0{,}244) = 6{,}83$	$(28 \times 0{,}1717) = 4{,}80$
Atmosph. Luft	$(28{,}84 \times 0{,}237) = 6{,}83$	$(28{,}84 \times 0{,}1668) = 4{,}81$
Kohlenoxyd	$(28 \times 0{,}2479) = 6{,}94$	$(28 \times 0{,}1753) = 4{,}90$
Methan	$(16 \times 0{,}5929) = 9{,}48$	$(16 \times 0{,}4624) = 7{,}39$
Aethylen	$(28 \times 0{,}3694) = 10{,}34$	$(28 \times 0{,}2948) = 8{,}25$
Kohlensäure	$(44 \times 0{,}1952) = 8{,}58$	$(44 \times 0{,}15045) = 6{,}62$
Wasserdampf	$(18 \times 0{,}4415) = 7{,}95$	$(18 \times 0{,}3116) = 5{,}61$

Aus der Tabelle IV ist zu ersehen, dass die molekularen specifischen Wärmen der sogen. permanenten Gase (des Sauerstoffs, Wasserstoffs, Stickstoffs und Kohlenoxyds) sowohl bei constantem Druck als auch bei constantem Volumen einander nahezu gleich sind.

Mallard und *Le Chatelier* fanden nun, dass die specifischen Wärmen dieser Gase, welche bei gewöhnlicher Temperatur einander gleich sind, auch bei denselben Temperaturen bis 3000° C. (bis auf welche Temperatur sich die bezüglichen Untersuchungen ausdehnten) einander gleich sind, und stellten für die Aenderung, welche die specifische Wärme dieser Gase mit der Temperatur erfährt, folgende Gleichung auf:

$$(C = 4{,}8 + 0{,}0006 \times t).$$

Nach derselben berechnet sich die specifische Wärme der oben genannten Gase bei constantem Volum

für	0°	100°	200°	1000°	2000°	3000° C.
mit	4,80	4,86	4,92	5,40	6,0	6,60 Cal.

Es steigt daher die specifische Wärme des Molekularvolums bei den sogen. permanenten Gasen von 100 zu 100° C. genau um 1,25 Proc. Bei den betreffenden Untersuchungen schlugen die Obengenannten denselben Weg wie *Bunsen* ein, indem auch sie den Druck, welcher bei der Verbrennung in geschlossenen Gefässen durch die explodirende Gasmasse verursacht wird, beobachteten und hieraus die Verbrennungstemperatur berechneten.[8]

Der hierzu angewendete Apparat gestattete eine selbsthätige Aufzeichnung des in jedem Momente der Verbrennung des Gasgemisches ausgeübten Drucks.

Nachstehend befinden sich die Verbrennungstemperaturen bei constantem Volum, welche *Mallard* und *Le Chatelier* für eine Reihe von Gasmischungen berechnet haben, in eine Tabelle zusammengefasst.

Tabelle V.

Nr.	Art der Gasmischung im Explosionsgefässe.	Verbrennungstemperat.
		Grad C.
a_1	3 Vol. Kohlenoxydknallgas für sich allein	3130
b_1	1 „ dgl. verdünnt mit 0,5 Vol. CO_2	2646
c_1	1 „ „ „ „ 1,0 „ CO_2	1980
d_1	1 „ „ „ „ 1,5 „ CO_2	1616
e_1	1 „ „ „ „ 0,6 „ N	2460
f_1	1 „ „ „ „ 2,0 „ N	1960
g_1	1 „ „ „ „ 2,7 „ N	1670
a_2	3 „ Wasserstoffknallgas für sich allein	3350
b_2	1 „ dgl. verdünnt mit 0,5 Vol. O od. N od. H	2830
c_2	1 „ „ „ „ 2,0 „ O od. N od. H	1930
d_2	1 „ „ „ „ 4,0 „ O od. N od. H	1320
e_2	1 „ „ „ „ 1,5 „ CO_2	1550
f_2	1 „ „ „ „ 2,0 „ CO_2	1300

Bei einer Verbrennungstemperatur des Kohlenoxydknallgases von etwa 2000° C. (bei welcher Temperatur eine Dissociation der Kohlensäure als ausgeschlossen angenommen wurde) ergab sich die specifische Wärme der Kohlensäure mit 13,6, während *E. Wiedemann* dieselbe bei 0° C. mit 6,62 fand, woraus sich bestätigte, dass die specifische Wärme der Kohlensäure bei steigender Temperatur in noch bedeutend grösserem Verhältniss als jene der sogen. permanenten Gase zunimmt. Die gegenseitige Abhängigkeit der Zunahme der Temperatur und der specifischen Wärme brachten *Mallard* und *Le Chatelier* für die Kohlensäure durch folgende Interpolationsformel, in welcher t die absolute Temperatur und C die mittlere specifische Wärme bedeutet, zum Ausdruck:

$$C = 4{,}33\,(t \times 10^{-2})^{0{,}367}.$$

Mittels dieser Formel berechnet sich die specifische Wärme des Kohlensäuremolekuls bei constantem Volum

für	0°	500°	1000°	1500°	2000°	2500° C.
mit	6,6	9,1	11,0	12,4	13,6	14,7.

Unter Berücksichtigung der Zahlen, welche *Régnault*

[8] Bezeichnet P_1 den Druck, welchen das in einem verschlossenen Gefässe explodirende Gasgemisch bei der Temperatur t_1 ausübt, so erhält man mit Hilfe des *Mariotte*'schen und *Gay-Lussac*'schen Gesetzes die Gleichung

$$(1 + \alpha t_1)\,PS = (1 + \alpha t)\,P_1 S_1,$$

in der α den Ausdehnungscoëfficienten der Gase, t und P Temperatur und Druck des Gasgemisches beim Verschliessen des Explosionsgefässes, S und S_1 das specifische Gewicht des Gasgemenges vor und nach der Verbrennung bedeutet. (*Bunsen, Gasometrische Methoden.*)

Digitized by Google

für die specifische Wärme des Wasserdampfes zwischen 100 und 200° C. und *Winkelmann* zwischen 0 und 100° erhielten, ergab sich nach *Mallard* und *Le Chatelier* für die mittlere specifische Wärme desselben die Interpolationsformel

$$(C_v = 5{,}61 + 3{,}28\,t \times 10^{-3}).$$

Aus derselben berechnet sich die specifische Wärme des Wasserdampfes bei 2000° C. mit 12,2[9], während dieselbe bei 0° C. 5,61 beträgt.

Im Nachstehenden soll nun dargethan werden, dass auch beim Wasserdampf und bei der Kohlensäure die Zunahme der Temperatur und der specifischen Wärme einander direct proportional sind, und dieses Verhältniss sich in gleich einfacher Weise wie bei den sogen. permanenten Gasen zum Ausdruck bringen lässt.

I. Berechnung der molekularen specifischen Wärme des Wasserdampfes bei höherer Temperatur und constantem Volumen.

Hierbei soll von der Annahme ausgegangen werden, dass jedwede Dissociation des Wasserdampfes bei seiner Bildungstemperatur ausgeschlossen bleibt und die specifische Wärme der, dem Wasserstoffknallgase beigemischten, sogen. permanenten Gase sich von 100 zu 100° C. um 1,25 Proc. erhöht.[10]

Versuch a_2 der Tabelle V. 3 Vol. Wasserstoffknallgas (2 Vol. H + 1 Vol. O) verbrennen zu 2 Vol. Wasserdampf, wobei eine Wärmemenge von 2×2654 Cal. und eine Verbrennungstemperatur von 3350° C. entwickelt wird. Daraus berechnet sich für die Volumeinheit des Wasserdampfes für obige Temperatur eine specifische Wärme von

$$\frac{2654}{3350} = 0{,}7922 \text{ Cal.}$$

und für das Molekularvolum desselben eine solche von

$$\frac{0{,}7922 \times 18}{0{,}80475}{}^{11} = 17{,}71 \text{ Cal.}$$

Versuch b_2 der Tabelle V. 1 Vol. Wasserstoffknallgas (0,666 Vol. H + 0,334 Vol. O) verbrennt in einem Gemische mit 0,5 Vol. Stickstoff, Sauerstoff oder Wasserstoff zu 0,666 Vol. Wasserdampf und 0,500 Vol. Stickstoff, Sauerstoff oder Wasserstoff, in Summa 1,166 Vol., wobei eine Wärmemenge von $(0{,}666 \times 2654) = 1767$ Cal. und eine Verbrennungstemperatur von 2830° C. entwickelt wird.

Von ersterer entfällt auf die beigemengten 0,5 Vol. Stickstoff, Sauerstoff oder Wasserstoff ein Wärmeinhalt von

$$\left(\frac{0{,}2934}{2} \times 2830\right) = 415 \text{ Cal.}[12],$$

während für die 0,666 Vol. des gebildeten Wasserdampfes ein solcher von 1352 Cal. (als Rest) erübrigt. Aus letzterem berechnet sich sodann für die Volumeinheit des Wasserdampfes bei einer Temperatur von 2830° C. eine specifische Wärme von

$$\frac{1352}{0{,}666 \times 2830} = 0{,}7176 \text{ Cal.}$$

und für das Molekularvolum desselben eine solche von

$$\frac{0{,}7176 \times 18}{0{,}80475} = 16{,}5 \text{ Cal.}$$

Versuch c_2 der Tabelle V. 1 Vol. Wasserstoffknallgas (0,666 Vol. H + 0,334 Vol. O) verbrennt im Gemische mit 2 Vol. Stickstoff, Sauerstoff oder Wasserstoff zu 0,666 Vol. Wasserdampf und 2,000 Vol. Stickstoff u. s. w., in Summa 2,666 Vol., wobei eine Wärmemenge von $(0{,}666 \times 2654) = 1767$ Cal., und eine Verbrennungstemperatur von 1930° C. entwickelt wird.

Von ersterer entfällt auf die beigemengten 2,0 Vol. Stickstoff u. s. w. ein Wärmeinhalt von $(2 \times 0{,}2693 \times 1930) = 1039$ Cal., während für die 0,666 Vol. des gebildeten Wasserdampfes ein solcher von 728 Cal. (als Rest) erübrigt. Aus letzterem berechnet sich sodann für die Volumeinheit des Wasserdampfes bei einer Temperatur von 1930° C. eine specifische Wärme von

$$\frac{728}{0{,}666 \times 1930} = 0{,}5665 \text{ Cal.}$$

und für das Molekularvolum desselben eine solche von

$$\frac{0{,}5665 \times 18}{0{,}80475} = 12{,}66 \text{ Cal.}$$

Versuch d_2 der Tabelle V. 1 Vol. Wasserstoffknallgas (0,666 Vol. H + 0,334 Vol. O) verbrennt im Gemische mit 4 Vol. Stickstoff, Sauerstoff oder Wasserstoff zu 0,666 Vol. Wasserdampf und 4,000 Vol. Stickstoff u. s. w., in Summa 4,666 Vol., wobei eine Wärmemenge von $(0{,}666 \times 2654) = 1767$ Cal. und eine Verbrennungstemperatur von 1320° C. entwickelt wird. Von ersterer entfällt auf die beigemengten 4,0 Vol. Stickstoff u. s. w. ein Wärmeinhalt von

$$(4 \times 0{,}2525 \times 1320) = 1333 \text{ Cal.},$$

während für die 0,666 Vol. des gebildeten Wasserdampfes ein solcher von 434 Cal. (als Rest) erübrigt.

Aus letzterem berechnet sich sodann für die Volumeinheit des Wasserdampfes bei einer Temperatur von 1320° C. eine specifische Wärme von

$$\frac{434}{0{,}666 \times 1320} = 0{,}4935 \text{ Cal.}$$

und für das Molekularvolum desselben eine solche von

$$\frac{0{,}4935 \times 18}{0{,}80475} = 11{,}04 \text{ Cal.}[13]$$

---

[9] Aus der Untersuchung c_2 der Tabelle V ergibt sich für die Temperatur von 1930° C. eine specifische Wärme von 12.8, daher obige nach der Interpolationsformel berechnete Zahl mit der wirklichen specifischen Wärme für die Temperatur von 2000° C. auch nicht annähernd übereinstimmt.

[10] Obige gesetzmässige Steigerung der specifischen Wärme der sogen. permanenten Gase bei höherer Temperatur leiteten *Mallard* und *Le Chatelier* aus denjenigen Versuchen ab, bei welchen sie dem Wasserstoffknallgase Stickstoff, Sauerstoff oder Wasserstoff zugemischt hatten, da unter diesen Umständen jede Dissociation ausgeschlossen war, indem ihre diesbezüglich vorangegangenen Versuche gezeigt hatten, dass Wasserdampf selbst bei 3000° C. noch keine nennenswerthe Zersetzung erleidet.

[11] Wobei die Zahl: 0,80475 das absolute Gewicht eines Volums Wasserdampf bei 0° C. und 760 mm Quecksilbersäule bedeutet.

[12] Hierbei ist angenommen, dass dem Wasserstoffknallgase ein Gemisch von Stickstoff und Sauerstoff (entsprechend der Zusammensetzung der atmosphärischen Luft) beigemengt war, dessen specifische Wärme sich (bei constant bleibendem Volum) für 0° C. mit 0,2168 Cal. für die Volumeinheit berechnet.

[13] Bei der bedeutenden Verdünnung dieses explosiblen Gasgemisches durch den Luftstickstoff erfährt die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Entzündung durch die ganze Gasmasse eine Verlangsamung, in Folge dessen sich die Verbrennungstemperatur und hiermit auch der Druck etwas niedriger als bei *gleichzeitiger* Entzündung der ganzen Gasmasse ergibt. Letzterenfalls dürfte sich eine Verbrennungstemperatur von etwa 1335° C. entwickeln, für welche auf die beigemengten 4,0 Vol. atmosphärische Luft ein Wärmeinhalt von:

$$(4 \times 0{,}2529 \times 1335) = 1350 \text{ Cal.}$$

entfällt, während für die 0,666 Vol. Wasserdampf ein solcher von 417 Cal. erübrigt, aus welch letzterem sich sodann für die Volumeinheit eine specifische Wärme von 0,469 Cal. und für das Molekularvolum eine solche von 10,49 Cal. berechnet.

Digitized by Google

Obige Versuche ergeben demnach für das Wasserdampfmolekul

für eine Temperatur von	0°	1320°	1930°	2830°	3350° C.
eine specif. Wärme von	5,61	11,04	12,66	16,05	17,71 Cal.

aus welchen Zahlen sich eine Steigerung der specifischen Wärme des Wasserdampfmolekuls von 100 zu 100° C. um rund 6,5 Proc. ableiten lässt.

Folgende Tabelle enthält die aus obigen Versuchen, von *Mallard* und *Le Chatelier*, hervorgehenden und die aus der procentualen Berechnung resultirenden Werthe der specifischen Wärme des Wasserdampfmolekuls einander gegenübergestellt.

Tabelle VI.

Specifische Wärme des Wasserdampfmolekuls bei constantem Volumen.

Für die Temperatur von	Erhalten als Ergebniss der directen Versuche von *Mallard* und *Le Chatelier*	Erhalten nach dem procentualen Steigerungsmodus
0° C.	5,61 Cal.	5,61 Cal.
1335° C.	10,49 „ [13]	10,47 „
1930° C.	12,66 „	12,69 „
2830° C.	16,05 „	15.87 „
3350° C.	17,71 „	17,84 „

Diese Werthe kommen einander so nahe, dass die vorhandenen geringen Differenzen zwischen denselben ohne weiteres auf Rechnung der unvermeidlichen Beobachtungsfehler gesetzt werden können. (Schluss folgt.)

R. E. Ball's elektrische Flachkohlenbogenlampe.

Um mit einem Kohlenstabe von gegebener Länge die Beleuchtung auf längere Zeit zu ermöglichen, als dies mit Rundkohlen geschehen kann, ist *Royal E. Ball* in New York im verflossenen Jahre auf den Gedanken gekommen, als obere Kohle einen flachen Stab zu verwenden, welcher bei seinem Niedergehen allmählich quer über den unteren runden Stab hin und wieder zurück bewegt wird. Dazu sind an einem Querstabe der den Flachstab tragenden Fassung zwei Metallbänder eingehängt, mittels deren der Flachstab pendelnd mit dem eigentlichen Kohlenträger verbunden ist. Am Ende des noch weiter seitwärts reichenden Querstabes sitzt ein Stift, welcher in eine zickzackförmige Nuth hineinragt, beim Niedergehen der Flachkohle in der Nuth hinabgleitet und dabei die Flachkohle über der unteren Kohle hin und her schiebt. Es soll sogar möglich sein, zwei Flachkohlen in derselben Lampe zu verwenden, nur müsste diese unter rechtem Winkel gegen einander und zugleich jede unter 45° gegen die Verschiebungsrichtung gestellt werden; die Verschiebung müsste dann die anderthalbfache Breite der Kohlen betragen. (*Industries*, 1892 * S. 498.)

Bücher-Anzeigen.

Anwendung des Falkenburg'schen Diagrammes auf die Construction der einfachen und Doppelschiebersteuerungen, bearbeitet von *A. Seybel*. Berlin. J. Springer. 37 S. Text. 14 Tafeln. 4 M.

Ueber den Zweck des Werkes sagt der Verfasser: „In Nachstehendem sind in möglichster Kürze die Constructionsbedingungen der einfachen und Doppelschiebersteuerungen entwickelt. Anlass zur Bearbeitung war der Umstand, dass in den meisten Fabriken die Steuerungen nach dem *Zeuner*'schen Diagramm construirt werden, das die Pleuelstangenlänge unberücksichtigt lässt und daher eine genaue Beurtheilung der Dampfvertheilung u. s. w. nicht ermöglicht und bei negativen Deckungen auch nicht anwendbar ist." Der Verfasser hat die *Falkenburg*'sche Arbeit, welche nur vier Steuerungen enthält, erweitert, so dass das vorliegende Werk folgende Schieber enthält: Einfacher Muschelschieber, Penn-, Trick-, Hannetz-, Ehrhardt's Kanalschleppschieber, Schieber für Woolf'sche Maschinen, Farkot-Steuerung mit einer und zwei Expansionsplatten, Mayer-Steuerung mit zwei und einer Expansionsplatte, Rieder- und Guhrauer-Steuerung. Die Tafeln enthalten genau durchgeführte Beispiele.

Wohlfahrtseinrichtung über ganz Deutschland durch gemeinnützige Privatthätigkeit unter Reichsgarantie von *Paul Lechler*. 4. neu bearbeitete Auflage. Stuttgart. Kohlhammer's Verlag. 34 S. (Vgl. 1893 **287** 24.)

Nationale Wohnungsreform unter Reichsgarantie von Dr. *A. Schäffle*. Berlin. Büxenstein. 31 S.

Die Sandformerei. Ein Handbuch für Former. Fingerzeige aus der Praxis für die Praxis von *P. Senftleben*, Former der Maschinenfabrik Deutschland in Dortmund. Dortmund. Verlag von F. W. Ruhfus. 58 S. 1,20 M.

Es ist anzuerkennen, dass sich, wie hier geschehen, ein Praktiker über die übliche Geheimthuerei seiner Fachcollegen hinwegsetzt und seine Kenntnisse zu eines Jeden Benutzung veröffentlicht. Mit dieser Veröffentlichung hat der Verfasser sicherlich dem Giessereibetriebe einen Dienst geleistet, indem mancher Arbeiter seine Obliegenheiten mit mehr Ueberlegung ausführen wird. Diese Anregung gegeben zu haben, ist das unbestrittene Verdienst des Verfassers. Den Giessereien wäre zu empfehlen, die Verbreitung dieser Arbeit unter ihre Leute zu befördern.

Ueber die Untersuchung und das Weichmachen des Kesselspeisewassers von *E. Wehrenfennig*. Wiesbaden. Kreidel's Verlag. 15 S. Text (Quart) und Figurentafel. 3 M.

Der vorliegende Sonderabdruck aus dem Organ für Eisenbahnwesen, XXX, fasst alles Wesentliche der Kesselspeisewasserfrage zusammen. Die Entstehung des Kesselsteins, die Wasserreinigung, insbesondere die Berechnung der Menge der Zusätze, die Untersuchung des Wassers und die Weichmachung im Grossen. Hoffentlich trägt diese Zusammenstellung dazu bei, den Schwindel mit Kesselsteinreinigungsmitteln zu beseitigen.

Rathgeber für Anfänger im Photographiren. Behelf für Vorgeschrittene. Herausgegeben von *Ludwig David*, Oberlieutenant der Artillerie, Leiter der photographischen Anstalt des k. und k. Militärcomités in Wien. Mit 65 Holzschnitten und 2 Tafeln. 2. Auflage. Verlag von Wilhelm Knapp. Halle a. S. Preis 1,50 M.

Unter Berücksichtigung der vom Handel durch Bezug fertig vorgerichteter photographischer Platten, Copirpapiere und der üblichen Chemikalien gebotenen Erleichterungen beschreibt das vorliegende Werkchen kurz und verständlich die Apparate und deren Handhabung so weit, dass der Liebhaber der Photographie über die zu treffende Auswahl und die Ausübung des Verfahrens sich unterrichten und nach der Anleitung sofort arbeiten kann.

Das Veranschlagen der Hochbauten, einschliesslich der Beschreibung der Baumaterialien und Bauarbeiten, deren Kenntniss zum Veranschlagen erforderlich ist. Für Praxis und Schulgebrauch von *H. Diesener*, Architekt. Halle a. S. Verlag von L. Hofstetter. 2. Aufl. 48 Holzschnitte. 6 Tafeln. 205 S. Text. 4 M.

Der vorliegende Band ist Band VI der Praktischen Unterrichtsbücher für Bautechniker, bildet jedoch ein selbständiges Ganzes. In der zweiten Auflage ist die vom kgl. preuss. Ministerium erlassene Anweisung vom 1. October 1888 berücksichtigt worden. Die Eintheilung ist die bei diesen Anleitungen gebräuchliche: Feststellung der Materialienmengen für die hauptsächlichsten Baustoffe, die Eintheilung des Anschlags (in verschiedene Tit) und Beschreibung der Arbeiten, Angaben über Raumverhältnisse, formelle Behandlung der Entwürfe und deren Veranschlagung und endlich Normalanschlag nebst Zeichnung. Die Maasse sind metrisch, die Geldbeträge Mark. Die Ausstattung ist gut und die Anordnung übersichtlich.

Wer liefert feingemahlene Hochofenschlacke, die sich zu Farbmaterial eignet? (vgl. 1893 **289** 302). Anerbietungen erbittet die Redaction.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

Digitized by Google

DINGLERS

POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 74. Bd. 290, Heft 10. Stuttgart, 8. December 1893.

Jährlich erscheinen 52 Hefte a 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—, direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart.

Neuerungen in der Eisengiesserei und Formerei.

Mit Abbildungen.

Formmaterial. Ein Formverfahren mit Verwendung von Kaolin hat sich *F. Hansen* in Flensburg unter D. R. P. Nr. 72203 vom 3. Februar 1893 patentiren lassen. Der Erfinder will mit demselben das beim bisherigen Verfahren leicht eintretende Anbrennen der Form, insbesondere bei schweren Gusstücken, vermeiden und damit das Aussehen der Waare verbessern und sowohl das Putzen, als auch die mechanische Bearbeitung erleichtern.

Man erzielt, nach Angabe des Erfinders, einen vollständig glatten, sauberen Guss, das Putzen desselben ist jetzt nur ein einfaches Abbürsten, das Aussehen des Gusstückes ist durchaus sauber, die Bearbeitung wesentlich einfacher und daher auch billiger.

Das Verfahren ist folgendes: Bei dünnen, verzierten Modellen siebt man, nachdem das Modell mit Holzkohlenstaub bestäubt ist, Kaolin trocken darüber, so dass das Modell ganz bedeckt ist. Darauf wird der gewöhnliche Formsand aufgesiebt und die Form in gewohnter Weise festgestampft. Bei anderen Sachen, wie Maschinenguss, ist ein Einstäuben mit Holzkohle nicht erforderlich, man siebt vielmehr auf das Modell Kaolin und füllt dann die Form weiter mit dem alten Formsand auf. Bei diesem letzteren Verfahren erhält man durch die Einwirkung des Kaolins eine ganz eigenartige blaue Farbe.

Eine weitere Vorschrift zur Verbesserung der Formmasse für Eisenguss gibt das *Polytechnische Notizblatt.* Nach derselben soll fein gemahlener Koks oder Graphit mit Harz verwendet werden.[1] Obgleich der Koks sehr porös ist und selbst als feines Pulver diese Eigenschaft noch besitzt, auch die feine Pulverisirung schwierig ist, so soll man eine vollständig glatte Oberfläche der Gussform erzielen können, indem man die beiden Substanzen innig vermengt und mit geschmolzenem Harz vermischt. Darauf wird die ganze Masse einer solchen Hitze ausgesetzt, dass das Harz sich zersetzt, so dass dessen Rückstand die Poren des Koks ausfüllt. Beim Schmelzen soll das Harz die feinen Graphittheilchen mit in die Poren einschwemmen. Nach dem Erkalten wird die Masse auf Kollergängen zerkleinert und dann in geeigneter Weise weiter vermahlen und gesiebt. Es empfiehlt sich, im Verhältniss möglichst wenig Graphit zu nehmen, da die verschiedenen Ausdehnungscoëfficienten der beiden Stoffe leicht störend auftreten könnten; 1/5 Graphit gibt die besten Resultate, doch ist zu empfehlen, mit dem Harze nicht allzu sparsam umzugehen; die flüssige Mischung muss vor dem Brennen die Consistenz von Mörtel besitzen. Das Verfahren kann auch mit Vortheil dazu benutzt werden, um unzerstörbare Formen herzustellen, indem man das Modell mit einem dünnen Mantel der noch warmen plastischen Masse überzieht und alsdann den übrigen Raum des Formkastens mit gewöhnlichem Sand ausstampft. Ist die Masse erkaltet, so lässt sich das Modell in gewöhnlicher Weise ausheben und sind etwaige Fehler durch Nachbessern zu beseitigen. Der ganze Formkasten kommt dann in einen Glühofen, wo die Zerstörung des organischen Bindemittels erfolgt. Um solidere, aber allerdings auch etwas theuere Formen zu erhalten, kann an Stelle des Sandes auch eine Masse, nur aus grobem Kokspulver und Pech bestehend, warm aufgetragen werden. (Ref. hat dies Verfahren zu versuchen nicht Gelegenheit gehabt, hat aber auch wenig Vertrauen zu der gegebenen Vorschrift, zudem ist das Verfahren für grosse Betriebe jedenfalls der Kosten wegen schwer durchzuführen.)

Eine beachtenswerthe Mittheilung enthält die *Eisenzeitung* vom 6. April 1893 über Marmorcement für die Formerei, die wir hier folgen lassen.

„Bei der Anwendung der Formmaschinen ist es ein Uebelstand, dass die Gypsbettung der Modellplatten sich sehr bald abnutzt und daher häufig erneuert werden muss.

Die Walkenrieder Gypsfabrik, *Albrecht Meier und Co.* in Walkenried im Harz bringt unter dem Namen *Marmorcement* ein Fabrikat in den Handel, durch dessen Anwendung obiger Uebelstand beseitigt wird. Mehrere bedeutende Giessereien haben den Marmorcement genannter Firma seit länger als 1 Jahr angewandt und sind fortdauernd mit dem Erfolge zufrieden, so dass wir die Benutzung dieses Fabrikates empfehlen können.

Bei der Herstellung der Modellplatten braucht man nur die Oberfläche derselben, in der das Metallmodell eingebettet ist, aus dem Marmorcement herzustellen und kann im Uebrigen den Rahmen der Platte mit dem billigeren Stuckgyps ausgiessen. Die grosse Härte des Marmorcements gestattet bei einfachen Sachen, ein Metallmodell ganz wegzulassen und direct auf das in Cement abgegossene Modell den Sand zu stampfen; in allen Fällen wird man aber das Obertheil der Form, d. h. die Modellplatte dazu, ohne ein Metallmodell nur in Marmorcement herstellen können.

Ein weiterer Vortheil würde es dann noch sein, wenn man in Hinblick auf die erstaunliche Festigkeit des Marmorcements die Rahmen für die Modellplatten wesentlich niedriger machte und dieselben dann unter Fortfall jedes Gypsgusses nur mit dem Walkenrieder Cement ausgösse. Solche Modellplatten wären bei ausserordentlicher Festigkeit und Solidität wesentlich leichter und billiger als die jetzt üblichen starken Platten, würden daher auch die Arbeit erleichtern.

Bei der Anwendung des Marmorcements hat man darauf zu achten, dass derselbe beim Anmachen weit weniger Wasser erfordert als Gyps und dass er sehr lang-

[1] *D. p. J.* 1892 **283** 201.

Digitized by Google

sam — erst nach mehreren Stunden — abbindet. Einige Versuche im Kleinen werden bald mit der Natur des Cementes vertraut machen.

Die Oberflächen der aus Marmorcement hergestellten Modellplatten werden durch das Abbürsten gar nicht abgenutzt, nehmen sogar durch das Reiben und die Feuchtigkeit des Formsandes nach und nach eine emailleartige und porzellanharte Beschaffenheit an."

Zu Kernen für Hohlgüsse soll man nach *Uhland's Technischer Rundschau* ringförmig aus Kohlenpulver und einem dickflüssigen Bindemittel um ein Metallrohr geformte Kerne benutzen; dieselben werden, nachdem sie im Ofen getrocknet sind, mit den in ihnen befindlichen Metallrohren in den Formkasten gelegt. Beim Erkalten des in die Form gegossenen Metalles wird das den Hohlraum versteifende Metallrohr entfernt, damit der Kern beim Schwinden des Gusstückes zerfalle. Eine weiche Innenfläche des Hohlgusses soll man erreichen, wenn man den inneren Kern mit einem Nickelüberzuge versieht; will man eine harte Innenfläche erzielen, so soll man diesen Ueberzug weglassen und die Gussmasse in directe Verbindung mit dem Kerne bringen. (Ob und wie sich die in Vorstehendem zur Erreichung von hartem und weichem Material gemachten Vorschläge bestätigen, hat Ref. dieses nicht erfahren können.)

Giessereieisen. Ueber die ausschliessliche Beurtheilung des Giessereieisens nach dem Aussehen des Bruches spricht sich *Clymer* in *Transact. of the Americ. Inst. of Mining Eng.*, 1892 (nach der *Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*), abfällig aus und empfiehlt, mehr auf die chemischen und Festigkeitseigenschaften des Roheisens zu achten und diese bei der Wahl des Materials zu Grunde zu legen, wie sich dieses Verfahren auch jetzt schon mehr und mehr verbreite. Er fährt dann fort: „Nachstehend soll nur auf das Roheisen Rücksicht genommen werden, da bei der Classification dieses Productes des Eisenhochofens die grössten Irrthümer stattfinden, die nicht allein Missverständnisse zwischen Producenten und Abnehmern herbeiführen, sondern eine schlechtere Waare und pecuniäre Verluste verursachen.

Ein Eisen, das einen solchen Gehalt an Phosphor, Schwefel oder Mangan enthält, dass es für Giessereizwecke unbrauchbar ist, kann dennoch ein grobes Korn haben. Es mag so wenig Silicium enthalten, dass es beim Umschmelzen dickflüssig wird, ohne dass man dies aus der Beschaffenheit des Kornes erkennt. Es gibt jetzt wohl keinen Hüttenmann, der die Beschaffenheit des Bruches für ein untrügliches Zeichen der Güte des Eisens hielte, und dieselbe Ansicht haben die meisten Abnehmer von Gusseisen. Zu Gunsten der Methode, das Eisen nach dem Bruche zu beurtheilen, lässt sich nur sagen, dass jährlich Tausende von Tonnen nach derselben classificirt werden, freilich von solchen, die froh wären, wenn sie es nach einer anderen Methode thun könnten.

Es gibt nur wenig Eisenhochofeningenieure, die nicht das Laboratorium in ausgedehnter Weise benutzen, um die Qualität des Eisens festzustellen, und die ein grobkörniges Eisen als Nr. 1 bezeichnen, obgleich es zu viel Phosphor oder Schwefel oder zu wenig Silicium enthält. Der Hochofeningenieur muss oft grosse Quantitäten Eisen, die das Korn Nr. 1 haben, als Nr. 2 bezeichnen, und zu seinem Leidwesen muss er ein Eisen, das chemisch ausgezeichnet ist, als Nr. 2 bezeichnen, weil das Korn zu dicht ist, um dem Auge zu gefallen.

Es ist interessant zu wissen, welche Eigenschaften des Giessereiroheisens durch die Beschaffenheit des Bruches bestimmt werden können. Nach den Erfahrungen des Verfassers kann mit hinreichender Genauigkeit die Beschaffenheit des Kohlenstoffgehaltes nach dem Bruche erkannt werden, d. h. ob derselbe als Graphit oder gebunden vorhanden ist. Dagegen lässt sich mit Bezug auf die anderen Elemente kein sicherer Schluss ziehen. Eine grössere Menge der Verunreinigungen werden auch den Bruch verändern, das Eisen kann aber durch solch geringe Mengen Verunreinigungen, die den Bruch nicht verändern, schon für Giessereizwecke unbrauchbar sein. Eine Ausnahme macht das Silicium, welches, wenn über 3 Proc. davon in dem Eisen enthalten sind, dasselbe oft feinkörnig macht, und doch kann für manche Giessereizwecke ein hoher Siliciumgehalt erwünscht sein.

Wenn auch die Beschaffenheit des Kohlenstoffes im Roheisen, wie sie durch das Korn angezeigt wird, von grosser Bedeutung ist, so ist sie doch nicht allein maassgebend und der Eisenhüttenmann hat noch auf viele andere Dinge Rücksicht zu nehmen, um ein gutes Eisen zu erzielen. Daher ist auch der Abnehmer zu tadeln, der nur nach der einen Eigenschaft des Eisens urtheilt, aber trotzdem wenig Werth darauf legt, wenn das betreffende Eisen in seiner Giesserei schlechte Resultate liefert.

Die Frage über die Qualität des Eisens ist ohne Zweifel eine sehr wichtige zwischen Producenten und Abnehmern. Aber während der Producent mit der Chemie des Eisens vollkommen vertraut sein muss, da es ja seine Hauptaufgabe ist, unter Zuhilfenahme seiner chemischen Kenntnisse ein gutes Eisen zu liefern, kann man billiger Weise nicht verlangen, dass alle Abnehmer von Roheisen, deren Thätigkeit oft von anderen Dingen in Anspruch genommen wird, eine genaue Kenntniss der Metallurgie haben können und wissen sollen, in welcher Weise die verschiedenen Verunreinigungen günstig oder ungünstig auf das Eisen einwirken.

Es scheint daher jetzt unmöglich, eine neue Methode zur Classification des Eisens, die auf einer chemischen Analyse beruht, anzuwenden. Die Producenten würden aber sehr erfreut sein, wenn die Abnehmer anerkennen wollten, dass auf die Beschaffenheit des Bruches ein zu grosser Werth gelegt wird.

In dieser Beziehung befinden wir uns auf falschem Wege, denn jetzt wird auf die Beschaffenheit des Bruches ein grösserer Werth gelegt als vor 10 Jahren. Damals wurde aus 20 oder 30 Stücken eins herausgenommen, jetzt wird jedes Stück gebrochen und sorgfältig untersucht.

Die Nothwendigkeit, zu verkaufen, mag in den letzten Jahren veranlasst haben, dass diese Methode zu einem solchen Grade ausgedehnt wurde, und da sie sich an das Vorurtheil wandte, so hatten die, welche sich ihrer zuerst bedienten, einen Vortheil, zwangen aber die übrigen Producenten, dieselbe gleichfalls anzuwenden, und indem sie ihre ganze Aufmerksamkeit auf die eine Eigenschaft, die gar nicht wesentlich für ein gutes Eisen ist, wandten, wurden sie von der Hauptsache abgezogen.

Es ist schon oben angedeutet worden, wie unangenehm es ist, wenn man das Giessereiroheisen nach einer Methode beurtheilen muss, die jetzt allgemein als unzuverlässig an-

Digitized by Google

erkannt wird. Die Behauptung, dass das Korn und die Farbe des Eisens in gewissen Grenzen ein Zeichen für die Beschaffenheit des Kohlenstoffes sei, mag von manchem für zu engherzig gehalten werden, während andere das Korn sogar in dieser Beziehung für einen unsicheren Führer halten.

In der neulich erschienenen Schrift von *Morris* über „die Controle des Siliciums im Gusseisen" und in der Besprechung derselben wird viel Interessantes über die Classification des Eisens gesagt. *Knapp* theilt mit, dass er grobkörniges Eisen dargestellt habe, welches nur 0,5 Proc. Silicium enthielt, und Dr. *Raymond* behauptet, die Schnelligkeit, mit welcher das Gusseisen aus dem flüssigen in den festen Zustand übergeht, sei auf die Beschaffenheit des Bruches von Einfluss und bezeichnet das Korn des Gusseisens als eine physikalische Eigenschaft. Wie verschieden nun aber die Ansichten über diesen Gegenstand sein mögen, so herrscht in der Praxis die nach vielen Erfahrungen erlangte, fast einstimmige Ansicht, dass man von dem Korne des Gusseisens nicht auf dessen Qualität schliessen kann."

Geräthe, Werkzeuge und Formmaschinen. Eine Neuerung an Form- oder Giesskästen ist *M. F. Richardson sen.* in Liberti (Indiana) durch das österreichisch-ungarische Privilegium vom 14. April 1892 geschützt worden. Die Erfindung bezieht sich auf Giesskästen und bezweckt zunächst, die Unter- und Oberlade des Kastens derart zu construiren, dass beide dem Grössenverhältnisse der Schablone entsprechend regulirt oder gestellt werden können, und dadurch der Nothwendigkeit der Verwendung mehrerer Giesskästen von verschiedenen Grössen vorgebeugt wird.

Fig. 3. Fig. 1.

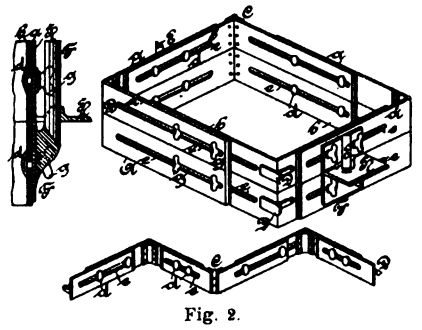


Fig. 2.

Formkästen von Richardson.

Des Weiteren wird beabsichtigt, die stellbaren Theile der Unter- und Oberlade derart einzurichten, dass durch deren Regulirung selbst die Zapfen oder Stifte festgemacht werden und dadurch einerseits die Oberlade in starrer Unbeweglichkeit erhalten wird, andererseits aber auch Ersatz für die eintretende Abnützung der besagten Stifte und des betreffenden Schlitzes geschafft wird. Das Verständniss der Erfindung wird durch Fig. 1 bis 3 erleichtert.

A ist der Ober- und *B* der Unterkasten. Jede einzelne dieser Abtheilungen der Giessform ist ein genaues Gegenstück der anderen. Sowohl die Enden als die Seitentheile beider bestehen je aus zwei mittels Bolzen zusammengefügten Platten *a* und *b*, jede Platte ist hierzu mit einem Schlitze *e* versehen. Diese Bolzen besitzen je einen einwärts gekehrten Kopf *d*, sowie eine auf deren mit Schraubengewinde versehenen Ende aufgesetzte Flügelschraube *g*, welche gestattet, die verschiedenen Theile in der gewünschten Lage zu einander nach Bedarf zu reguliren, so dass also jeder doppelte Theil *a b* nach Wunsch auf einander gleitend zusammengezogen oder ausgedehnt und in der erforderlichen Lage justirt werden kann, je nach der verlangten Grösse des Giesskastens bezieh. Gusstückes. *C* ist ein Scharnier, welches sowohl beim Ober- als beim Unterkasten zur Eckenverbindung dient und, wie Fig. 2 veranschaulicht, unter Umständen ausgespreizt werden kann. *D* ist ein Einfall zum Abschliessen bezieh. zur Befestigung gegenüberliegender Ecken. *E* ist ein vorzugsweise an einer Gleitplatte *F* befestigter Zapfen oder Dübel, durch welchen die Verbindungsbolzen hindurch geführt sind und welcher jedesmal beim Auseinander- oder Zusammenziehen der Giesslade gehörig regulirt wird. Platte *F* gleitet nach Bedarf nach rechts oder nach links und wird hierdurch in die gehörige centrale Stellung gebracht. *H* bezeichnet eine ähnliche, am Oberkasten befestigte Platte, durch welche eine hülsenartige Oeffnung zur Aufnahme des Dübels *E* hindurchführt. Der hier dargestellte Dübel ist im Querschnitt dreieckig gedacht, so dass also auch die zu seiner Aufnahme bestimmte Oeffnung entsprechend gestaltet sein muss. Diese Gestalt ist nun zwar im Sinne der Erfindung nach Belieben abänderbar; der Erfinder bevorzugt sie jedoch als die praktischste, die namentlich den Vortheil bietet, dass durch die einfache Regulirung der Ober- auf der Unterlade zugleich auch der Dübelzapfen in seiner Stellung festgeklemmt wird.

Die die Oberlade zusammensetzenden Stücke werden derart zusammengezogen, dass sie jeglichen Bewegungsverlust des Dübels bereits vor dem Zuschrauben der Mutter gänzlich ausschliessen, indem sie sich selbst der Abnützung des Dübels anpassen und zwischen dem Ober- und Untertheile des Giesskastens eine unerschütterlich feste Verbindung herstellen, die offenbar beim Formgiessen zu bedeutendem Vortheil gereicht.

Die Patentansprüche lauten:

1) An Form- oder Giesskästen, die Unterlade *A* allein, oder die Unterlade *A* und Oberlade *B*, deren Seiten und Enden je aus auf bezieh. an einander gelegten, in der Längsrichtung geschlitzten und in Beziehung zu einander regulirbaren Abtheilungen bestehen, sowie durch die besagten Abtheilungen hindurchgeführte und zum Festmachen derselben in der justirten Stellung bestimmte Verbindungsbolzen *d*.

2) An solchen Giesskästen die Verbindung eines Unterkastens (*A*) mit Seitenstücken, deren Länge nach Bedarf regulirbar ist; einer in der Längsrichtung regulirbaren

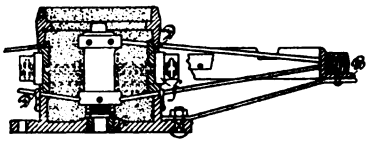


Fig. 4.

Radspeichenformkasten von Janson.

Platte (*F*) nebst Dübelzapfen (*E*) und einer Oberlade (*B*), die in analoger Weise wie die Unterlade (*A*) regulirbar ist, alles im Wesentlichen wie beschrieben und gekennzeichnet und zum angegebenen Zwecke.

Gussform für geschlossene Cylinder. *Frank Xavier Black* in Hamilton, Ohio, Nordamerika (D. R. P. Nr. 70878 vom 7. März 1893). Die innere Kernform für geschlossene Cylinder wird aus einem Aufbau von segmentförmigen Stücken hergestellt, die durch Bolzen mit einander bezieh.

Digitized by Google

mit dem Kernober- und -untertheil verspannt werden. Diese Kernformtheile sind, nach dem Guss des Cylinders, aus Handlöchern des Cylinderdeckels entfernbar. Letztere werden durch die den Kern tragenden Rohrstücke gebildet, durch welche gleichzeitig eine Verspannung der Kern- und äusseren Form vermittelt wird.

Einen Formkasten, der den Zweck hat, eine beliebig grosse Zahl Radspeichen genau und fest in die Radnabe einzugiessen, hat *A. Janson* in Zeitz construirt (D. R. P. Nr. 67048 vom 7. October 1891). Das dabei angewandte

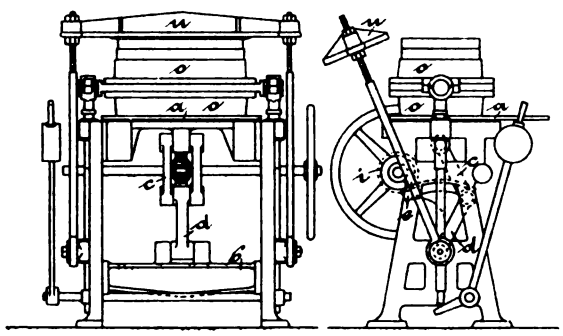


Fig. 5.
Formmaschine von Sebold und Neff.

Verfahren besteht darin, dass dem Nabenkerne eine genaue, sichere Lage und den einzugiessenden, bereits mit Felgen und Reifen verbundenen Speichen eine bestimmte, unverrückbare Lage gegeben wird, und dass die dabei verwendeten Vorrichtungen nach stattgefundenem Guss leicht vom Rad getrennt werden können. Zu diesem Zwecke wird auf einen Untertheil, der mit Tragarmen für den Reifenhalter *B* (Fig. 4) versehen ist, in eine Büchse *b* der mit Gewindezapfen versehene Theil des Nabenmodells eingebracht und die Form eingestampft. Sodann wird der zweitheilige Mittelkasten aufgesetzt, der aus den beiden mit Ausschnitten versehenen Ringen *D D* und der zweitheiligen Schelle *f* gebildet ist. Dann wird der obere Modelltheil aufgesetzt, der Oberkasten auf den Mittelkasten gebracht und die Form völlig eingestampft. Hierauf wird das Modell aus der Form entfernt. Nachdem dann auch

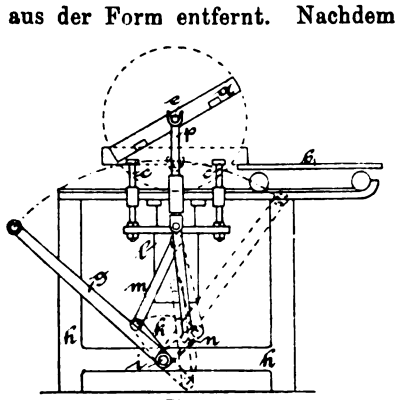


Fig. 6.
Buderus' Formmaschine.

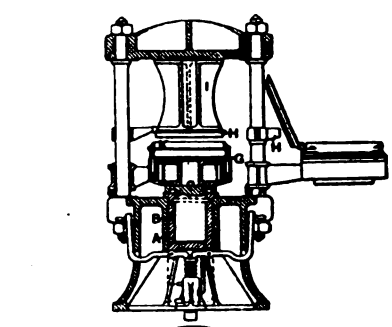
der Kern der Nabe eingebracht ist, findet das Einsetzen der Speichen statt. Hierzu wird der Untertheil verwendet, der dazu dient, mittels des Ringes *B* den Reifen nebst Felgenkranz zu tragen. Die Speichen werden in die Ausschnitte des unteren Formkastens eingelegt und zur Sicherung ihrer Lage durch Haken festgehalten, worauf das Einsetzen des Mittelkastens stattfindet und schliesslich die Form zum Guss fertig geschlossen wird. Nach vollendetem Guss findet nach Abheben des Oberkastens die Zertheilung des Mittelkastens *D D* und das Herausnehmen der Mittelkastenringe statt, so dass schliesslich das fertig gegossene, mit Reifen und Felgen verbundene Rad richtig gestaltet hervorgeht. Die so hergestellten Räder sollen keine schädlichen Spannungen haben und die Nabe soll genau in der Mitte des Rades liegen.

Maschine zum Einformen der Seitentheile runder, eiserner Oefen von *Wilhelm Krieger* in Wien (D. R. P. Nr. 70303 vom 23. Juli 1892). Auf einer wagerechten heb- und senkbaren Welle sind zwei halbcylindrische Modellhälften angeordnet, welche mittels eines Gewichtshebels über die Tischplatte, auf welche der Formkasten aufgesetzt wird, emporgehoben und während des Senkens, sowie in gesenkter Stellung gleichzeitig gedreht werden können.

Der *Badischen Maschinenfabrik mit Eisengiesserei vormals G. Sebold* und *Sebold und Neff* in Durlach (Baden) ist unter D. R. P. Nr. 60204 vom 28. Juni 1891 eine Formmaschine patentirt worden (Fig. 5).

Der heb- und senkbare Tisch *a* ist durch ein Kniegelenk *d c* mit dem feststehenden Querbalken *b* verbunden. An dem Gelenk *d* ist ein Zahnbogen *e* befestigt, in den ein Zahntrieb *i* eingreift. Wird letzteres gedreht, so streckt sich das Kniegelenk *d c* und presst den Tisch *a* mit den Formkasten *o* gegen den Querbalken *u*. Letzterer kann behufs Füllung der Formkästen mit Sand zur Seite geschwungen werden.

Fig. 7.



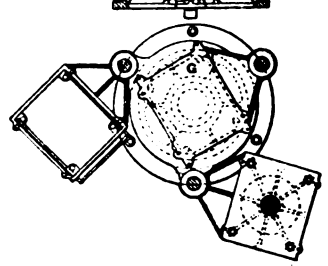


Fig. 8.
Formmaschine von Dalifol.

Die in Fig. 6 dargestellte Formmaschine ist dem Eisenwerk Hirzenhain, *H. R. Buderus* in Hirzenhain unter D. R. P. Nr. 70696 vom 9. März 1893 patentirt worden. Sie hat den besonderen Zweck, das Abheben der Formkastenhälfte *a* von der Modellplatte *b* mittels der Stifte *c*, sowie das Weiterheben des Formkastens an den beiden Drehzapfen *e* durch die Gabel mittels nur einer Handhabung an dem Hebel *g* zu bewirken. Zu diesem Zwecke ist an dem Gestelle *h* eine Welle *i* gelagert, welche durch den Handhebel *g* bewegt wird. Auf derselben Welle sind sowohl zwei Hebel *k k*, welche durch die Schubstangen *m* ein Auf- und Niedergehen des Führungscylinders *l* und damit auch der Abhebestifte *c* bewirken, als auch zwei Hebel *n n* befestigt, welche mittels Schubstangen das Heben und Senken der mit Gabel *f f* versehenen Führungsstangen *p p* veranlassen.

Die in Fig. 7 und 8 abgebildete Formmaschine ist *M. Dalifol* in Paris unter D. R. P. Nr. 64628 vom 16. Mai 1891 patentirt worden. In einer Nabe des Maschinengestelles ist der Presscylinder *B* angeordnet, in welchem sich der Kolben *A* bewegt. Auf den verbreiterten Kopf desselben legen sich nach einander die in einer ganz bestimmten Höhe drehbaren Rahmen *G*. Jeder derselben ist mit einer Platte bedeckt, welche das Widerlager für

Digitized by Google

das Modell bildet oder als Abdeckplatte dient, und welche auf dem mittleren, nach oben beweglichen Theil des Rahmens ruht. Diesen Rahmen entsprechen obere Rahmen *H*, die beim Einformen als Widerlager dienen und sich, da sie in einer ganz bestimmten Lage eingestellt sind, gegen das hängende Widerlager *J* legen, indem das letztere an der Kopfplatte der Maschine aufgehängt ist. Die Kopfplatte wird von beliebig vielen Säulen getragen.

Sicherheits- und Absperrventile.

Mit Abbildungen.

Die verschiedenen Arten von Ventilen haben nach Zweck und Construction so vieles gemeinsam, dass die in der obigen Ueberschrift benannten sich gegenseitig vielfach berühren und deshalb eine genaue Trennung nicht streng durchzuführen ist. Sind doch auch vielfach die Constructionen für Rückschlagventile denen der Dampfdruckminderventile sehr ähnlich. Wir haben trotzdem den Stoff thunlichst eingetheilt und werden im Nachtrage noch einige beachtenswerthe anderweitige Constructionen mittheilen.

Revue universelle des Mines, de la Métallurgie, Tome 20 Nr. 3 S. 269, enthält eine Mittheilung von *Jos. Sibert* über verbesserte Sicherheitsventile für Dampfkessel, aus der wir die nachstehenden Einzelheiten entnehmen.

Von *Lethuillier und Pinel* sind zwei Sicherheitsventile angegeben worden, das eine (Fig. 1) ist für den offenen Raum, das andere (Fig. 2) für den geschlossenen Raum bestimmt, d. h. mit Vorrichtung zur Abführung des entweichenden Dampfes versehen. Die Einrichtung (Fig. 1) hat einen cylindrischen Sitz *A* mit vier Führungsstegen, der cylindrische Theil ist oben zurückgebogen, um dem Ventil *B* als Führung zu dienen. Letzteres hat zwei tellerförmige Theile, mit dem unteren derselben ruht es auf dem Ventilsitze, der obere Theil dient zur Regelung der Ausströmung und ist mit dem ersteren durch Flügel verbunden. Die Wirkungsweise des Ventils ist folgende: Wenn die höchste zulässige Spannung erreicht ist, öffnet

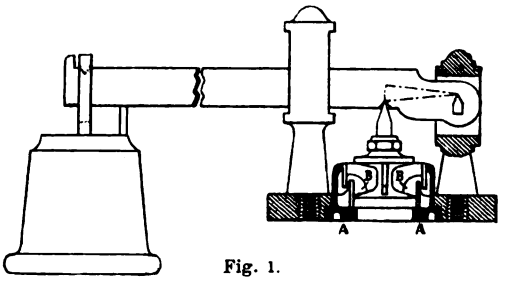


Fig. 1.

Sicherheitsventile von Lethuillier und Pinel.

sich das Ventil, der Dampf entweicht in den ringförmigen Theil, der sich zwischen Ventil und cylindrischem Theile des Sitzes bildet, und entweicht durch die ringförmige Oeffnung, welche von dem zurückgebogenen Theile und der oberen Platte des Ventils gebildet ist. Wächst der Druck weiter, so kann der Dampf oberhalb des Verschlussitzes nicht rasch genug entweichen und beginnt auch auf die obere Platte des Ventils zu drücken; die dadurch bewirkte Hebung gestattet einen so reichlichen Dampfabfluss, dass bald die Normalspannung erreicht ist und das Ventil wieder auf seinen Sitz gelangen kann. Auf diese Weise geht die Dampfspannung durch gelinde und unschädliche Schwankungen hindurch. Das Ventil ist gewissermaassen ein Druckminderventil.

Fig. 2 zeigt das Ventil derselben Erfinder mit Dampfableitung in der Richtung der Pfeile. Bei dieser Einrichtung sei nur noch erwähnt, dass dem Ventile eine Führung von entsprechendem Durchmesser durch den Deckel hindurch gegeben ist in der Absicht, diese Führung in bekannter Weise mit zum Heben des Ventils zu benutzen,

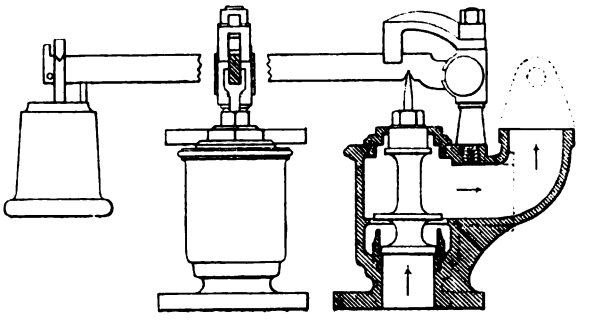


Fig. 2.

Sicherheitsventile von Lethuillier und Pinel.

sobald der Gegendruck im Dampfabführungsrohr eine gewisse Grösse erreicht.

Für Locomobilkessel und Schiffsmaschinen wird das beschriebene Ventil durch eine Rankenfeder in üblicher Weise belastet.

Auf Grund von Versuchen, die von *Vinçotte* und *Dwelshauvers* bei Gelegenheit der Ausstellung in Antwerpen 1885 angestellt sind, empfiehlt der Vortragende die Ventile von *Lethuillier und Pinel* als sehr brauchbar. Wir erwähnen nur, dass ein solches Ventil von 60 mm Durchmesser der Sitzfläche 713 k Dampf von 4,95 at in der Stunde ent-

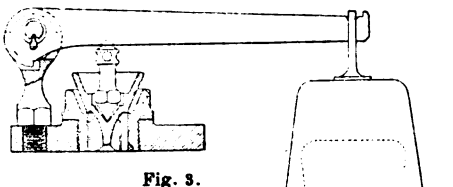


Fig. 3.

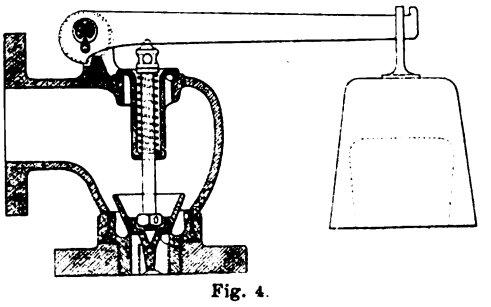


Fig. 4.

Dulac's Sicherheitsventil.

weichen liess, ohne auch nur einen Augenblick eine grössere Schwankung in der Dampfspannung als $^1/_{10}$ at zu zeigen.

Der Vortragende erwähnt auch die *Dulac*'schen Sicherheitsventile, die sich dadurch kennzeichnen, dass der Ventilsitz konisch in die Höhe geführt und der obere Theil des Ventils entsprechend konisch geformt ist, um eine Erweiterung des ringförmigen Raumes für den abgehenden Dampf zu erzielen und gleichsam ein Schwimmen des Ventils im Dampfstrome zu erreichen. Die Fig. 3, 4 und 5 zeigen verschiedene Anordnungen, Fig. 3 für

Digitized by Google

offene Ventile, Fig. 4 und 5 für Ventile mit Dampfwegleitung; letztere haben Vorrichtungen, welche bei wachsendem Gegendruck im Ableitungsrohr zur Wirkung kommen, bestehend in einem durch Rankenfeder oder Scheibenfeder angedrückten beweglichen Theile.

Zum Schluss erwähnt der Vortragende noch das Sicherheitsventil von *Wilson*, bei welchem eine eigenthümliche Rankenfeder zur Anwendung gekommen ist, die den von ihr ausgeübten Druck im zusammengedrückten Zustande

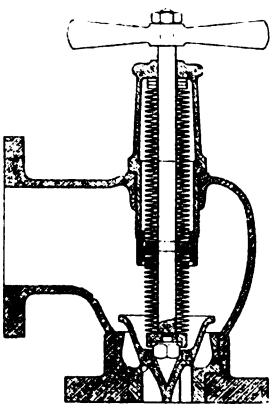


Fig. 5.
Dulac's Sicherheitsventil.

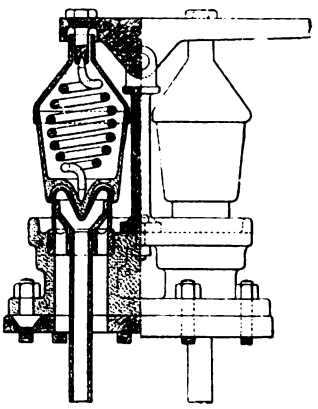
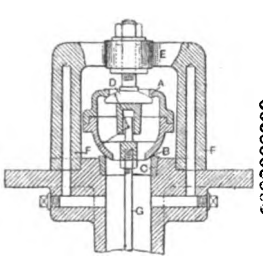


Fig. 6.
Wilson's Sicherheitsventil.

nicht verändern soll. Die Anordnung, wie Fig. 6 sie vorführt, wird unseren Lesern nicht unbekannt sein, ebenso wenig wie die Entnahme des unter das Ventil geführten Dampfes von einem dem Ventil entfernt liegenden Kessel.

Das Sicherheitsventil von *W. H. Fowler* in Failsworth, Lancashire (Englisches Patent Nr. 1999 vom 2. Februar 1892), ist sowohl als Sicherheitsventil gegen hohen Dampfdruck, als auch dann zu verwenden, wenn wegen zu niedrigen Wasserstandes dem Kessel Gefahr droht. Die Einrichtung des Ventils erhellt aus Fig. 7. Der Ventilkörper hat zwei Sitze, bei *A* und bei *B*; im letzteren Falle ruht das Ventil auf dem ringförmigen Sitze *C*. Die Sitzfläche bei *A* ist durch die stellbare Fläche *D* gebildet. Die beiden Flächen für *A* und *B* sind kugelförmig und von einem gemeinschaftlichen Mittelpunkt aus gearbeitet, wie die in der Figur angedeuteten Radien zeigen. Dies hat



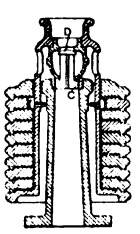


Fig. 7. Fig. 8.
Sicherheitsventil von Fowler.

den Zweck, einen genauen und dichten Abschluss auch dann noch zu erreichen, wenn sich das Ventil etwas aus der ursprünglichen Lage verschoben hat. Der Sitz *D* ist mittels Schraube in einem Trägerbügel *E* genau einstellbar. Weiterhin ist die Vorsicht getroffen, die Säulen *F* hohl zu gestalten, und diese Höhlungen sind dem Zutritt des Dampfes geöffnet. Es soll dadurch die Ausdehnung der Ventiltheile ausgeglichen werden. Die Belastung des Ventils wird von der Stange *G* aufgenommen, welche in einer Brücke des Ventilkörpers verschraubt ist.

Die Fig. 8 zeigt diese Ventilconstruction als Sicherheitsventil mit directer Belastung und bedarf wohl keiner weiteren Erklärung.

Die Einrichtung des Ventils als Sicherheitsvorrichtung bei zu niedrigem Wasserstand ist aus Fig. 9 zu ersehen. Bei derselben sind *J* die Schwimmer, die, mittels Stangen an den Hebeln *K* angelenkt, das Gewicht *M* zu heben suchen, sobald *J* zu weit heruntersinkt. Das steigende Gewicht hebt mittels Knaggen *N* die Stange *G*, dadurch wird das Ventil entlastet und bläst ab.

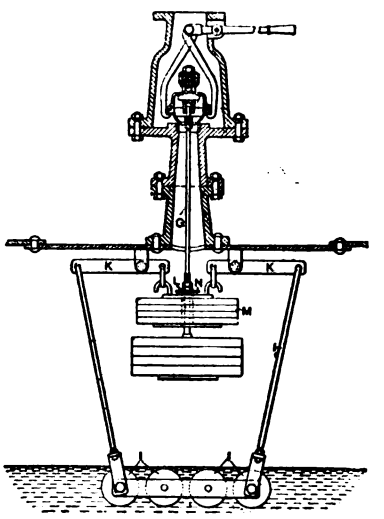


Fig. 9.
Sicherheitsventil von Fowler.

Die Hülsen für Ventil- und Schieberspindeln von *Gustav Jellinek* in Szczakowa (Oesterreich.-Ungarisches Privilegium vom 29. September 1889) sollen die Verwendung von Ventilen und Schiebern ermöglichen für solche in der chemischen Industrie vorkommenden Laugen und Gase, welche die Spindeln aus Schmiedeeisen und Bronze stark angreifen und dadurch zu Reparaturen und Störungen Veranlassung geben. Namentlich bei allen Arten von Schiebern, die sonst wegen des freien Querschnittes sehr vortheilhaft sind, zeigt sich das Angreifen in verstärktem Maasse, da hier das Spindelgewinde dem Angriffe der betreffenden Flüssigkeit ausgesetzt ist und schon eine verhältnissmässig geringe Abrostung genügt, um die Schraube ungangbar zu machen. Die vorliegende Anordnung verfolgt nun den Zweck, die Spindel dem Angriffe der Flüssigkeit zu entziehen, was dadurch erzielt wird, dass eine Hülse *H* (Fig. 10), die mit dem Ventilkegel *V* (oder dem Schieberkonus) verbunden ist, durch eine Stopfbüchse aus dem Ventilinneren heraustritt. Diese Hülse selbst kann dann aus dem, der betreffenden Flüssigkeit am besten widerstehenden Material bestehen; das Muttergewinde kann in eine eingesetzte Büchse geschnitten sein und mit einem entsprechenden Material ummantelt werden. Der Ventilkegel kann für alle Arten von Ventilen und Schiebern eingerichtet sein. Die Geradführung der Hülse kann entweder durch eine in einen Schlitz eingreifende Schraube *s* oder in einer anderen beliebigen Weise erzielt sein. Die Bewegung des Ventils erfolgt durch Griffrad und äussere, an axialer Verschiebung verhinderte Spindel.

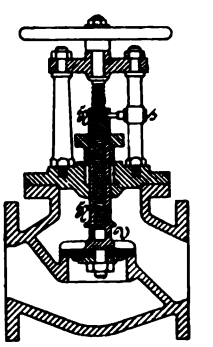


Fig. 10.
Jellinek's Ventil.

Absperrventil „Reform" von *Schilling und Co.* in Dresden soll die Uebelstände vermeiden, an denen viele Dampfventile leiden, dass sie schon nach kurzem Gebrauche undicht werden; der entweichende Dampf zerstört als solcher oder als Condensationswasser die Maschinen- oder Metalltheile.

Zur Abhilfe dieses Uebelstandes hat man Ventile mit

Digitized by Google

flachen Sitzen construirt, bei denen sich Weichbleiplatten in entsprechende Nuthen des Sitzes eindrückten, ist jedoch bald hiervon abgekommen, da sich die Bleiringe schnell abnutzten. Kautschukdichtungsringe haben sich nur bei Wasserventilen bewährt und sind, sobald sie unter Dampf gestellt wurden, verbrannt. Ein Versuch mit Asbestringen in Metallpackung ergab ebenfalls ein negatives Resultat, weil die Drahtumwickelung des Ringes durch das Einpressen in die Nuth des Kegels zerrissen wurde. Die Firma *Schilling und Co.* in Dresden verwendet Kupfer zur Herstellung eines dampfdichten Ventilkegels (Fig. 11 und 12).

Bei kleineren Ventilen wird der konisch geformte und mit äusserer Verzahnung versehene Kupferring durch eine Schraube mit einem metallenen Konus verbunden, welcher durch eine Ueberwurfmutter drehbar am unteren Bunde der Ventilspindel gehalten wird. Hierdurch wird dem Metallkonus eine gewisse Beweglichkeit gesichert, welche da von Nutzen sein kann, wo sich der Metallsitz durch die Wärmeausdehnung ändert.

Bei grösseren Ventilen wird der Kupferring durch mehrere Schrauben an dem Metallring festgehalten.

Die Construction der Dichtungsringe schliesst jede

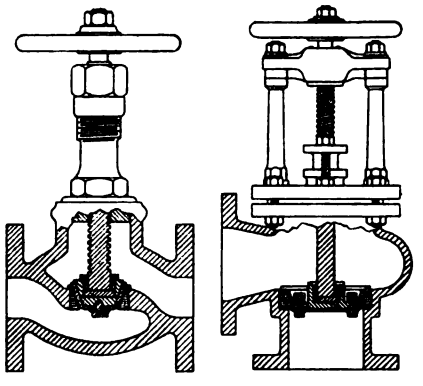


Fig. 11. Fig. 12.

Ventil von Schilling und Co.

Nachhilfe, sowie jedes Nachschleifen aus und der Verschluss erfolgt bereits nach einer geringen Drehung des Handrades. Nach längerem Gebrauche jedoch wird das feste Schliessen des Ventils nothwendig, wenn der bekannte eigenthümlich pfeifende Ton bemerkbar wird, welcher das Durchdringen des Dampfes durch die Verpackung anzeigt. Dagegen findet eine Abnutzung der metallenen Dichtungsflächen fast nicht statt, so dass sich das Einsetzen eines neuen Kegelmantels erst nach jahrelangem Gebrauche nöthig machen wird. Da aber das Einsetzen des Mantels in wenigen Minuten auszuführen ist, so hat man nicht nöthig, das Ventil erst aus der Leitung auszuschalten.

Ventile bis zu 60 mm Durchgang werden mit Rothgusspindeln, solche von 70 mm aufwärts mit Stahlspindeln geliefert.

Sollen die Reformventile in Leitungen für zerstörende Dämpfe oder Säuren eingeschaltet werden, so werden dieselben aus entsprechend widerstandsfähigen Metallen hergestellt.

Das Dampfabsperrventil mit selbsthätigem Verschluss, System *Lethuillier und Pinel*, gehört zu den Rückschlagventilen, welche bei Explosionen von Dampfleitungen oder Dampfkesseln einen selbsthätigen schnellen Abschluss der Dampfleitung ermöglichen, um ein weiteres Ausströmen des Dampfes zu verhindern. Diese Ventile sind bei uns in Deutschland fast gar nicht im Gebrauch; in Frankreich dagegen sind sie für combinirte Kesselanlagen im Wege der Verordnung vorgeschrieben. Anlass zu derselben haben dort seiner Zeit zwei von sehr schlimmen Folgen begleitete Explosionen von Dampfleitungen gegeben, wobei der Dampf im Nu die Fabrikräume erfüllte und eine grosse Anzahl der darin anwesenden Arbeiter verbrühte (1888 267 * 244).

Unter den in Frankreich üblichen Vorrichtungen dieser Art verdient das selbsthätige Absperrventil (Fig. 13 und 14) von *Lethuillier und Pinel* Beachtung. Es besteht aus einem Ventilgehäuse *A* mit nach unten gerichteter Ventilsitzfläche; die auf diese letztere passende Ventilscheibe *C* wird durch eine im Deckel des Gehäuses festgeschraubte Stange *g* geführt.

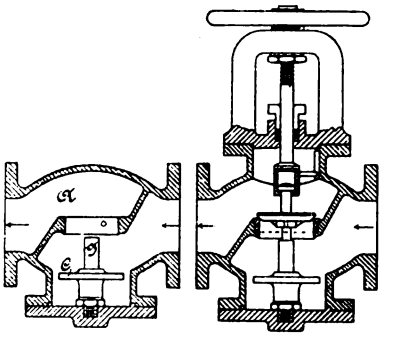


Fig. 13. Fig. 14.

Rückschlagventil von Lethuillier und Pinel.

Die Ventilscheibe ist mit feinen Löchern versehen, welche den Dampfzutritt nach erfolgtem Abschlusse über derselben gestatten, damit nach Absperrung eines zwischen diesem und dem Dampfkessel sitzenden abschliessbaren Ventils ein allmählicher Druckausgleich in der Leitung stattfinden und die Ventilscheibe in ihre frühere Lage zurückfallen kann.

Der Dampf durchströmt das Ventil in der Pfeilrichtung; Fig. 13 zeigt die Ventilscheibe im Zustande der Ruhe.

Für die sichere und gefahrlose Wirkung einer derartigen Einrichtung ist es wichtig, dass der Abschluss bei etwaigen Unfällen zwar schnell, aber möglichst stossfrei erfolge, denn wenn es auch auf der einen Seite erwünscht ist, im Falle eines Unfalles ein weiteres Ausströmen von Dampf möglichst schnell zu verhindern, so könnte doch auch andererseits durch ein zu plötzliches Abschliessen des Dampfstromes die Haltbarkeit des Apparates in Frage gestellt werden.

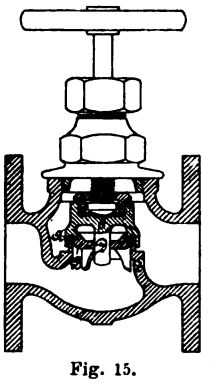


Fig. 15.

Ventil mit Asbestdichtung von Robinson.

Aus diesem Grunde ist der Ruhepunkt der Ventilscheibe unterhalb des Dampfstromes gelegt, ausserdem ist die Scheibe nach der Ventilsitzseite zu mit einem konischen Ansatze versehen; in Folge dessen findet bei einer plötzlichen Druckentlastung über dem Ventilsitze ein Ansaugen der Ventilscheibe statt, dieselbe wird sanft gehoben und setzt sich mit schwachem Stoss auf den Sitz auf.

Fig. 14 zeigt ein solches Ventil mit zwei Scheiben, so dass der selbsthätige Abschluss nach beiden Seiten hin erfolgen kann; die obere Ventilscheibe ist ausserdem zum Hoch- und Niederschrauben eingerichtet, so dass dasselbe gleichzeitig als gewöhnliches Absperrventil benutzt werden kann.

Digitized by Google

Eingehende Versuche, die mit diesem Ventil unter den verschiedensten Umständen vom Kesselüberwachungs-Ingenieur *Siebant* gemacht sind, haben die Brauchbarkeit des Apparates bewiesen und gezeigt, dass der Schluss des Ventils bei jeder Explosion erfolgt, dass derselbe von der Dampfspannung unabhängig ist und nicht versagt.

Ein Ventil mit Asbestdichtung ist von *J. Robinson* in Penryn angegeben und von der *Bell's Asbestos Company lim.* in den Handel gebracht. Wie Fig. 15 zeigt, hat der Ventilkörper *E* ein Ventil *B*, welches durch ein anstellbares Oberstück *C* auf seinen Sitz gedrückt und zugleich mittels der Einlage *A* von Asbestschnur gedichtet wird. Falls durch irgend einen Zufall die Asbestschnur versagen sollte, so kommen die metallischen Flächen von *C* und *B* in dichtenden Abschluss. (Englisches Patent Nr. 16352 vom 9. Juli 1890.)

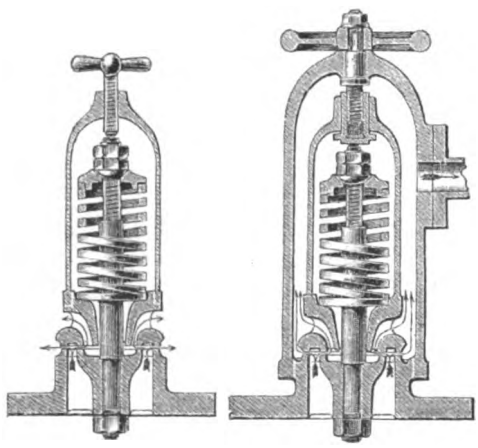


Fig. 16. Fig. 17.

Schmid's Ventile.

A. Schmid in Zürich gibt die nachstehenden in Fig. 16 und 17 dargestellten Ventile mit ringförmigem Sitze für offenen und geschlossenen Raum an. Die Vortheile der ringförmigen Oeffnungen sind hinreichend bekannt und die Form der Ventile aus den Figuren hinreichend ersichtlich.

Ueber Maschinen zum Einfassen von Stoffkanten mit Häkelarbeit.

Von **H. Glafey**, Ingenieur in Berlin.

(Schluss des Berichtes S. 193 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Während die vorbesprochenen Maschinen mit einem Stoffschieber ausgestattet sind, der eine Viereckbewegung ausführt, die zwecks Bewegung des Stoffes nach jedem Stich oder einer Anzahl von Stichen durch eine geeignete Curven- bezieh. Daumenscheibe geregelt wird, wendet *Joseph D. Morley* in Philadelphia bei seiner durch das amerikanische Patent Nr. 439732 geschützten Maschine zum Einfassen von Stoffkanten mit Häkelarbeit einen rotirenden Stoffschieber an, den er entweder in langsam drehende oder eine schrittweise fortschreitende Bewegung versetzt und dabei, je nachdem derselbe den Stoff nach jedem Stich oder einer Reihe von Stichen weiter bewegen soll, entweder auf seinem ganzen Umfang mit Zähnen besetzt oder die letzteren nur an gewissen Stellen anordnet, wie dies Fig. 34 erkennen lässt. Der theilweise mit Zähnen m_1 besetzte Stoffschieber m empfängt nach derselben von der die Curvencylinder für die Nadelbewegung tragenden Triebwelle aus seine Bewegung mittels des Triebrades t_1, welches durch das Rädervorgelege $t\,o\,s$ die Welle p und mittels des auf dieser sitzenden Zwischenrades n_1 das Triebrad n des rotirenden Stoffschiebers antreibt.

Der Nadelträger für die Häkelnadel besteht aus zwei gelenkig mit einander verbundenen Theilen, deren einer

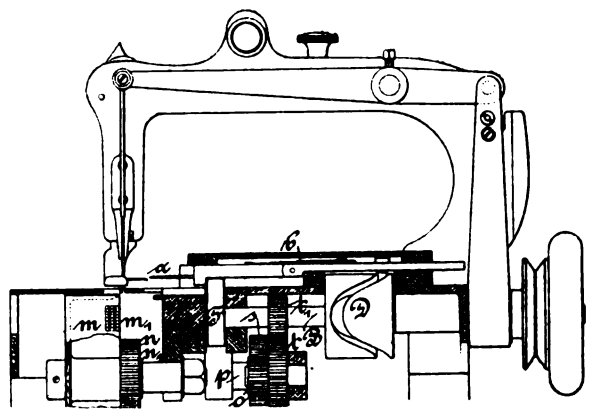


Fig. 34.

Morley's Stoffkantenmaschine.

in einer prismatischen Führung durch die Curventrommel *D* zwecks axialer Verschiebung der Nadel *a* hin und her bewegt wird, während der zweite behufs des wechselweisen Erfassens des Nadelfadens über oder unter dem Stoff durch die Curvenscheibe *F* in Verbindung mit der Feder *b* eine Hebung und Senkung erfährt.

Entsprechend dem Behäkeln der Stoffkanten durch Handarbeit stellen *Müller und Zschille vorm. Müller und Grundel* in Chemnitz die Einfassung dieser Kanten in der Weise her, dass die Maschine zunächst ein freiliegendes Maschenstäbchen (*1* Fig. 35) arbeitet (in der Handarbeit Luftmaschen genannt) und von Zeit zu Zeit einen Stich *4* in die Waare macht, um das Stäbchen mit der Waare zu verbinden.

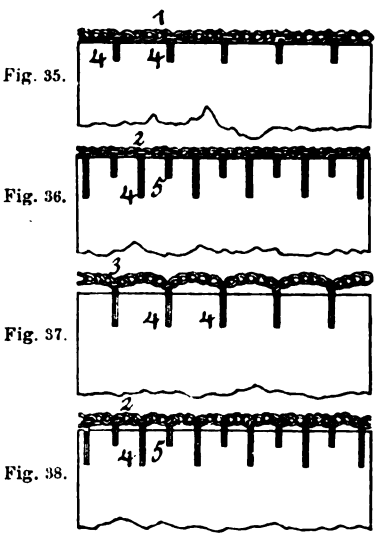


Fig. 35. Fig. 36. Fig. 37. Fig. 38.

Einfassmaschine von Müller und Grundel.

Diese Maschenstäbchen können verschieden lang sein (*1* Fig. 35 und *2* Fig. 36), sie können in beliebiger Länge *1, 2* straff an der Stoffkante liegen oder aber auch zwischen zwei Stichen *4* länger sein als die Stoffkante (*3* Fig. 37 und 38) und in Bogenlagen oder Henkeln von verschiedenen Weiten und Längen von der Waare abstehen.

Zur Ausführung dieses Verfahrens ist es erforderlich, dass die Nähmaschine den Stoff aus dem Bereich der Nähnadel fern hält, wenn die Luftmaschen gebildet werden, und ihn auch wieder in den Bereich der Nähnadel bringt, wenn Stiche in die Waare genäht werden sollen. Es gehört ferner dazu, dass der Stoff in Richtung der Naht fortgerückt wird, auch wenn er nicht im Bereich der

Digitized by Google

Nähnadel liegt, und zwar muss er gleichmässig mit dem Wachsen des Maschenstäbchens fortrücken, wenn letzteres straff an seiner Kante anliegen soll, dagegen um weniger als die Maschenlänge fortrücken oder während etlicher Luftmaschenstiche still liegen, wenn das Stäbchen einen Bogenhenkel bilden soll.

Die Nähmaschine enthält nach dem Inhalt der Patentschrift Nr. 69229 vom 28. Mai 1892 als Nähnadel eine

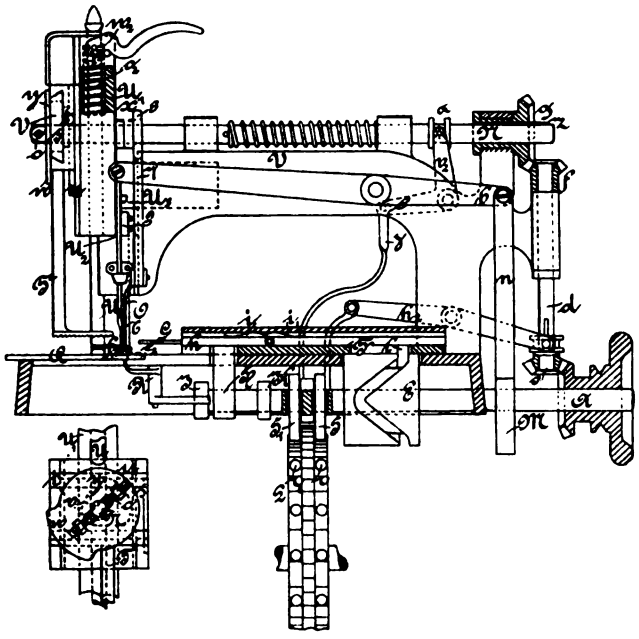


Fig. 38. Fig. 39.

Einfassmaschine von Müller und Grundel.

gewöhnliche Ohrnadel *O* mit Spitze (Fig. 39), welche durch Hebel *b*, Zugstange *n* und Excenter *M* von der Treibwelle *A* auf und ab bewegt wird; ferner als Fadenfänger oder besser Maschenbildner eine Hakennadel *G* (Fig. 39), welche an dem vorderen, im Gelenk beweglichen Theil *h* der Schubstange *F* befestigt ist und durch das Excenter *E* der Welle *A* während eines Stiches von *O* zweimal nach *O* hin und wieder zurück bewegt wird. Dabei hält das Excenter *H* einmal den Theil *h* in höchster Lage, so dass *G* über dem Nähtisch *Q* und über dem Stoff vor und zurück geht, und das zweite Mal lässt *H* den Theil *h* durch die Feder *i* hinabdrücken (Fig. 46 und 47), so dass *G* unter dem Stoff vor und zurück geht. In beiden Fällen wird der Haken von *G* abgepresst, wie beim Wirken, d. h. die Hakenspitze in die Zschasche eingedrückt und zwar oben durch den Hebel *6, 7* (Fig. 39), bewegt vom Excenter *8* der oberen Welle *N*, und unten durch den Hebel *R* (Fig. 39 bis 47), getrieben vom Excenter *J* der Welle *A*. Ist durch dieses Pressen der Haken geschlossen, so kann die Nadel eine neue Schleife durch ihre alte Masche hindurchziehen und damit eine neue Masche bilden.

Die Vorgänge bei Bildung der Maschen in den Stäbchen *1, 2, 3* (Fig. 35 bis 38) sind folgende: Wie Fig. 40 und 40a zeigen, hängt die letzte Masche s_2 in der Hakennadel *G*; die Nähnadel *O* ist in höchster Stellung und der Stoffschieber *T* mit Stoffdrücker *U*, Stichplatte *Q* und dem Stoff ist nach links, d. h. seitlich von Nähnadel *O* hinweggerückt worden; das Maschenstäbchen liegt um das vordere spitze Ende eines Stelleisens e_2 herum und der Faden l_2 geht schräg aufwärts zum Nadelöhr. Die Hakennadel *G* kommt nun in der oberen wagerechten Lage nach links vorwärts an der Nähnadel *O* vorbei, erfasst beim Zurückgehen nach rechts den Faden l_2 und zieht ihn als Schleife über e_2 mit hinweg nach rechts.

Sobald die Hakenspitze zwischen der neuen Schleife l_2 und alten Masche s_2 steht, wird der Haken durch die Presse *6* gepresst (Fig. 41 und 41a); er zieht dann weiter die Schleife durch die alte Masche s_2 und bildet somit aus ihr die neue Masche r_2 (Fig. 42 und 42a).

Nun geht die Nähnadel *O* in die tiefste Stellung hinab (Fig. 43 und 43a) und die Hakennadel *G* mit *h*

Fig. 40. Fig. 41. Fig. 42. Fig. 43.

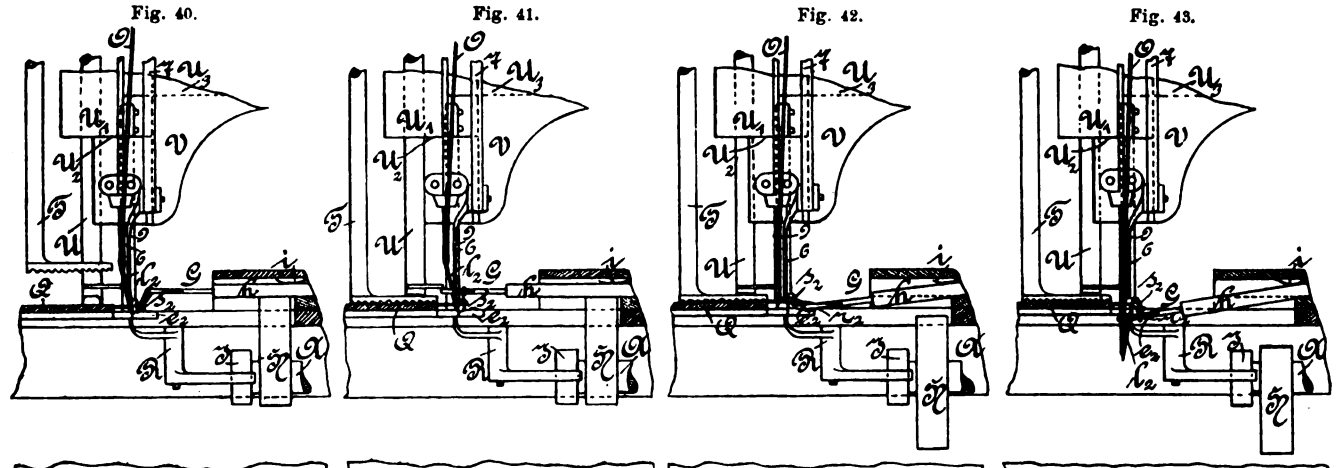


Fig. 40a. Fig. 41a. Fig. 42a. Fig. 43a.

Einfassmaschine von Müller und Grundel.

Digitized by Google

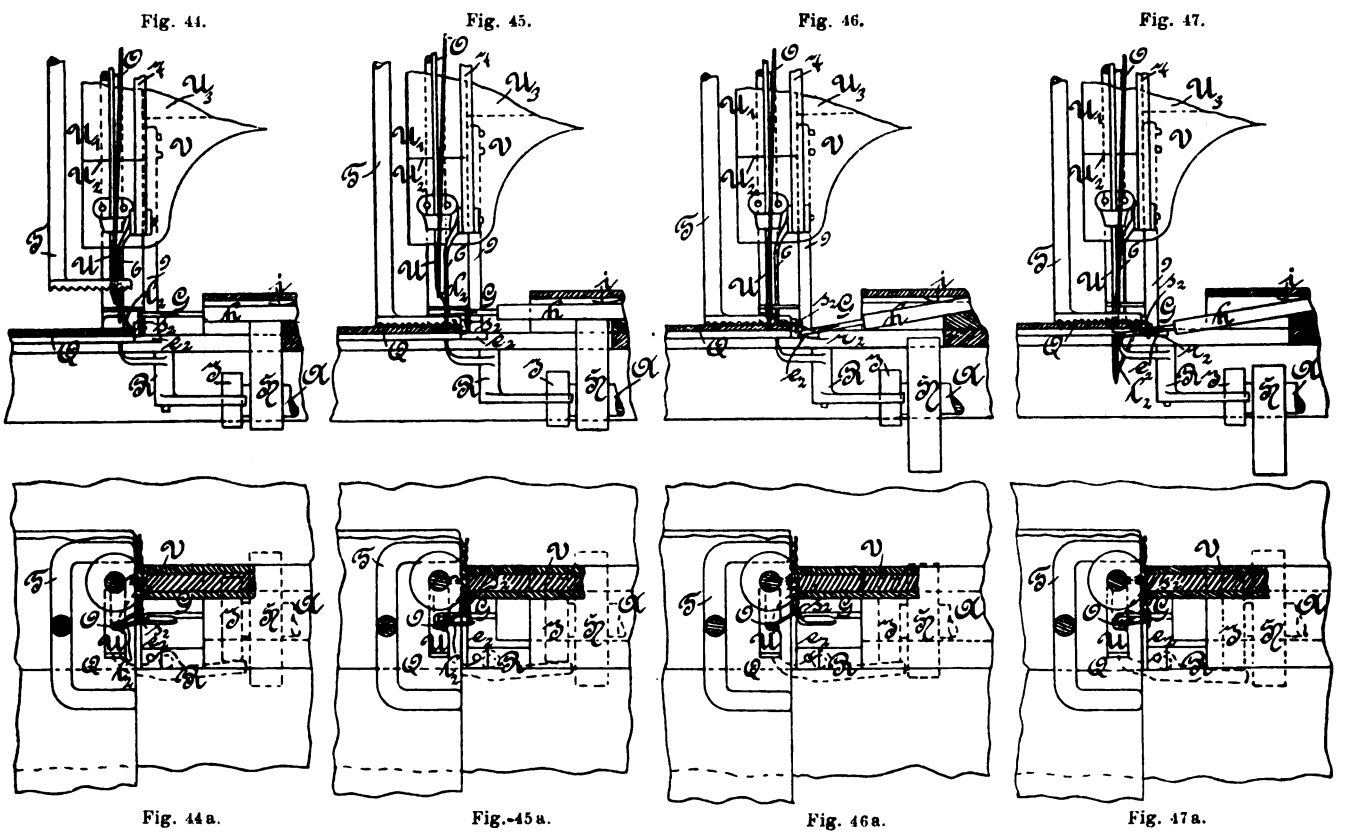
neigt sich schräg abwärts, geht wieder nach links, bei O vorbei und erfasst beim Rückgang den unteren Faden l_2 (Fig. 43). Sobald hierbei die Nadelspitze zwischen dem erfassten Faden l_2 und der alten Masche r_2 liegt, wird ihr Haken gepresst durch Andrücken des Hebels R und die Nadel G zieht nun den Faden l_2 nach rechts durch die alte Masche r_2 hindurch und bildet damit wieder eine neue Masche.

Das Stelleisen e_2 hat hierbei die alte Masche nach links zurückgehalten und hat als Abschlagkante gedient; von ihm gleiten aber die Maschen beim weiteren Vorschreiten der Arbeit von selbst ab, weil es in der Nahtrichtung zu einer Spitze ausläuft. Die Wiederholung dieser Vorgänge liefert die Maschenstäbchen.

Soll nun einmal ein Stich 4 (Fig. 35) in die Waare gemacht werden, so wird die letztere mit der Stichplatte Q, ihre alte Doppelmasche nach rechts hindurch, so dass eine neue Masche entsteht.

Das Stichloch der Stichplatte Q ist in der Arbeitsrichtung erweitert und die äussere Kante P von Q läuft in eine Spitze aus; der um diesen Theil P herumliegende Faden gleitet bei fortschreitender Arbeit von ihm ab. Der Stoff kann mehr oder weniger dicht an e_2 herangerückt werden, so dass die Stiche mehr oder weniger weit über seine Kante hineinreichen (4, 5 in Fig. 36 und 38). Nach Beendigung des Stiches in der Waare wird die letztere wieder von der Nähnadel entfernt.

Der ganze Stoffschieberapparat steht mit der Waare während der Herstellung von Maschenstäbchen, also während der längsten Zeit links von der Nadel entfernt; zu seiner Verstellung bis in den Bereich der Nähnadel dient folgende Einrichtung:



Einfassmaschine von Müller und Grundel.

dem Stoffschieber T und Stoffdrücker U gegen das Stelleisen e_2 hin bis unter die Nähnadel O geschoben (Fig. 44 u. ff.) und nun wiederholt sich nahezu dieselbe Arbeit der Maschenbildung wie oben. In höchster Stellung der Nähnadel O geht die Hakennadel G nach links vor, an O vorbei und wieder zurück, sie erfasst dabei den Faden l_2 (Fig. 44 bis 45a) über dem Stoff und zieht ihn als Schleife über e_2 nach rechts. Während dieser Zeit ist, wie später erklärt wird, die obere Presse 6, 7 (Fig. 39) unthätig, denn ihr Excenter 8 ist nach rechts hin von 7 fortgerückt worden; es entsteht also oben nicht eine neue Masche, sondern die Schleife l_2 kommt mit der alten Masche zusammen und bildet eine Doppelmasche (Fig. 45 und 45a). Dann sticht die Nähnadel O durch den Stoff hinab, die Hakennadel G neigt sich und geht (Fig. 46 bis 47a) vor, an O vorbei und wieder zurück. Sie erfasst dabei den Faden l_2 von O unter dem Stoff, wird durch R gepresst und zieht l_2 durch

Die Stange T des Stoffschiebers trägt oben einen Rahmen s (Fig. 39 und 48, S. 225), welcher im Support t sich wagerecht in der Nahtrichtung verschiebt; der Support t aber ist in der Führung u auf- und abbeweglich. Ein innerhalb des Rahmens s liegendes Excenter v der Welle N bewirkt die Bewegung des Stoffschiebers T in der Nahtrichtung, wobei das mit dem inneren Excenter v verbundene Aussenexcenter $y\,w$ den Stoffdrücker U zur rechten Zeit hebt.

Das Führungsstück u für t, s und T ist mit der Führungsröhre U_1 für den Stoffdrücker U verbunden und diese liegt bei U_2 auf und mit U_3 verschiebbar in dem Gestell V.

Weiter ist die Führungsröhre U_1 durch die Schiene q (Fig. 39) mit der Stichplatte Q verbunden, so dass auch diese mit dem Stoffschieberapparat verstellt wird. Durch den ganzen Apparat U_1 bis y (Fig. 39) reicht die Welle N,

Digitized by Google

sie hält ihn zwischen dem Stellring x und dem Excenter y, welches den Rahmen s übergreift, fest. Die Welle N ist aber mit Nuth z und Feder im Triebrad g verschiebbar; sie wird vom Hebel $r_2 \beta$ erfasst und dieser wird durch Schubstange y und Hebel S_1 von einer Musterscheibe L verstellt. Diese Scheibe L enthält Erhöhungen r_1, welche S_1 und y heben und r_2 mit N nach rechts schieben. Hierdurch wird also der ganze Stoffschieberapparat U_1 bis y mit U, T und Q nach rechts verstellt und der Stoff in den Bereich der Nadel O gebracht. Dabei hat sich, wie oben angedeutet, mit der Welle N das Excenter *8* nach rechts verschoben, von der Presse *7*, *6* entfernt und diese ausgerückt. Ist die Erhöhung r_1 auf L an S_1 vorüber, so drückt die um N liegende Feder den Apparat und den Stoff wieder von der Nadel hinweg.

Bei dieser seitlichen Verstellung bleibt die gewöhnliche Stoffrückung in der Nahtrichtung durch die sich drehende Welle N mit Excenter v immer in Thätigkeit. Soll aber der Stoff während etlicher Stiche liegen bleiben, also das Maschenstäbchen *3* länger gemacht werden als die Entfernung zwischen zwei Stichen *4*, so hebt eine andere Erhöhung r der Musterscheibe L den Hebel S, senkt die Zugstange g_2 und bringt durch h_2 das Rad e ausser Eingriff, so dass N sich nicht mehr dreht und der Stoffschieber still steht.

Man kann aber auch für die Bogenbildung (Fig. 37) den Stoff bei jedem Stich um ein geringeres Stück fortrücken, als die Länge je einer Masche beträgt, wenn man mit der Schraube o (Fig. 48) den Hub des Excenters v vermindert, wodurch die Stoffverschiebung verkleinert wird.

Ebenso wie die Maschine von *Müller und Zschille* ermöglicht auch die Maschine von *George D. Munsing* in Minneapolis, Minn., welche Gegenstand des amerikanischen Patents Nr. 448664 ist, die Herstellung von frei liegenden

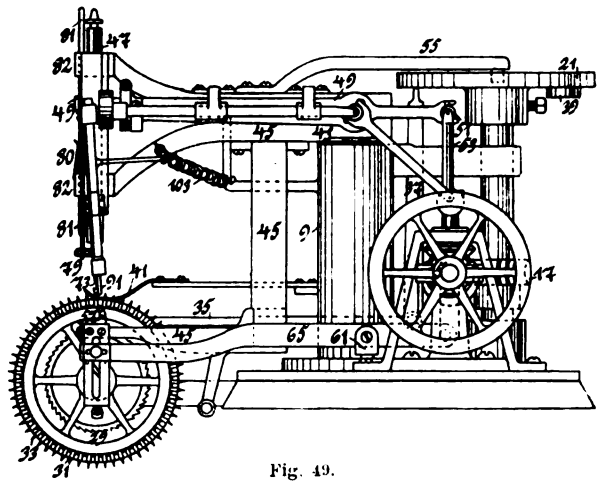


Fig. 49.

Munsing's Stoffkantenmaschine.

Maschenstäbchen. Es erfolgt bei ihr jedoch zu diesem Zweck nicht eine Verschiebung des Stoffschiebermechanismus mit dem Stoff senkrecht zur Nahtrichtung, sondern der Stichbildungswerkzeuge, während der Stoffschieber mit dem einzufassenden Stoff still liegt und nur seine fortschreitende Bewegung ausführt.

Die constructive Durchbildung der Maschine ergibt sich aus den beistehenden Fig. 49 bis 52 und ist die folgende: Der zu benähende Stoff wird auf dem rotirenden Stoffschieber *29* befestigt, welcher zu diesem Zweck mit radial stehenden Nadeln *33* ausgestattet ist, die auf Zähnen *31* sitzen, welche der Stoffkante als Stütze dienen und der sich senkrecht auf und ab bewegenden Nadel *73* den Durchgang gestatten, sobald dieselbe innerhalb der Stoffkante nach abwärts geht. Zwecks Weiterschaltung des Stoffes sitzt auf der Welle *25* (Fig. 50) des Stoffschiebers ein Schaltrad, in dessen Zähne eine Schaltklinke *35* eingreift, welche die für die Schaltung erforderliche axiale Verschiebung von einer Scheibe *21* unter Vermittelung eines Hebels *37* empfängt, gegen den beim Umlauf der genannten Scheibe eine, bezieh. nach einander eine Anzahl Nasen *39* antreffen. Ihre Drehbewegung empfängt die Musterscheibe von der mit Riemenscheibe *17* ausgestatteten Vorgelegewelle *5* aus durch Vermittelung eines die stehende, die Musterscheibe *21* auswechselbar tragende Welle treibenden Schneckenradgetriebes *17*.

Fig. 50.

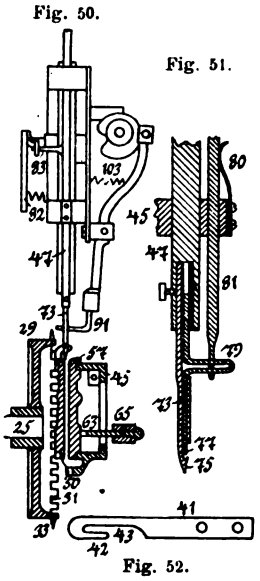


Fig. 51.

Fig. 52.

Munsing's Stoffkantenmasch.

Die zur Herstellung der Häkelarbeit angewendete Nadel *73* ist eine Hakennadel, deren offener Haken im geeigneten Augenblick durch einen Schieber *77*, *79* (Fig. 51) geschlossen wird und dann beim Aufwärtsgang der Nadel das Abwerfen der auf seinem Schaft sitzenden Fadenschleifen auf die in seinem Haken hängende neue Fadenschleife ermöglicht. Die Verschiebung des Nadelschliessers bewirkt ein Stösser *81*, welcher beim Auf- und Abwärtsgang der Nadelstange durch diese mitgenommen wird und dieser gegenüber eine Verstellung dadurch erfährt, dass ein an ihr sitzender Bolzen *83* (Fig. 50) in dem Schenkel eines durch eine Feder gespannten Winkelhebels *82* ruht. Die Nadelstange selbst gleitet in einer Führung *45*, welche von einer in dem Gehäuse *9* drehbar gelagerten Welle *43* getragen wird, auf und nieder, und zwar empfängt sie ihren Antrieb von einem auf der Vorgelegewelle *5* sitzenden Excenter aus durch Vermittelung der unter sich durch Kugelgelenke *51* verbundenen Hebel *53*, *49*, deren letzter in bekannter Weise die Herzscheibe trägt.

Der zur Randeinfassung verwendete Häkelfaden *50* wird in den Haken der Nadel *73* durch einen Fadenschlinger *57* eingelegt, welcher, wie Fig. 50 erkennen lässt, ebenfalls von dem die Nadelstangenführung abgebenden Rahmen *45* getragen wird und in diesem die für das Einlegen des Fadens erforderliche Schwingbewegung um seine als Fadenführerkanal ausgebildete Achse ausführt. Hervorgebracht wird die genannte Bewegung durch den auf dem Drehbolzen *61* gelagerten doppelarmigen Hebel *65*, welcher mit einem Stift in die auf dem Umfang des Fadenschlingers eingeschnittene Spiralnuth eingreift und durch ein ebenfalls auf der Vorgelegewelle *5* angeordnetes Excenter in auf- und abwärts gehende Bewegung versetzt wird.

Um nun die Nadel sowohl als auch den Fadenschlinger wechselweise über die Stoffkante und ausser den Bereich derselben bringen zu können, ist der auf der stehenden Welle *43* montirte Rahmen *45* mit einem Arm *55* versehen, dessen freies Ende eine Laufrolle trägt, die in einer

Digitized by Google

Curvenbahn auf der Oberfläche der Musterscheibe *21* gleitet und hierdurch eine Schwingbewegung des Armes, also auch des die Nadelstange tragenden Rahmens *45* herbeiführt.

Der Stoffdrücker *41* hat die aus Fig. 52 ersichtliche Gestalt. In seinem Ausschnitt *43* liegen die Nadeln *33* des Stoffschiebers *29*, während die Nase *42* bei Verschiebung der Stichbildungswerkzeuge die in dem Stoff gebildete Fadenschleife zurückhält. Da der Stoffdrücker ebenso wie der Stoffschieber eine Verschiebung nicht ausführt, sitzt derselbe an dem feststehenden, die stehende Welle *43* umschliessenden Gehäuse *9*.

Um beim Senken der Hakennadel *73* zu verhindern, dass die von ihr gefangenen Fadenschleifen mit nach abwärts genommen werden, anstatt auf dem Schaft der Nadel zu gleiten, ist vor derselben ein Schleifenhalter *91* vorgesehen, welcher durch eine Curvenscheibe *103* im geeigneten Augenblick derart gegen die Nadel bewegt wird, dass sich beim Senken derselben die im Haken hängenden Fadenschleifen auf den Halter *91* auflegen.

Ist zwecks Herstellung einer Randeinfassung der Stoff auf die Nadeln *33* des Stoffschiebers aufgebracht, so wird beim Arbeiten der Maschine die Hakennadel zunächst zwischen zwei Zähnen *31* des Stoffträgers, d. h. durch den Stoff nach unten gehen und dort den vom Fadenschlinger *57* zugeführten Faden aufnehmen, da ihr Haken geöffnet ist. Ist dies geschehen, so geht die Nadel nach oben und bildet dabei aus dem gefangenen Faden eine Schleife. Während nun der Stoff in Ruhe bleibt oder sich auch weiter bewegt, je nachdem es das Muster verlangt, schwingt der Rahmen *45*, durch die Curvenscheibe *21* veranlasst, derart zur Seite, dass Nadel *73* mit der Fadenschleife und dem Fadenschlinger ausser den Bereich des Stoffes kommt. Ist diese Ortsveränderung der Stichbildungswerkzeuge vor sich gegangen, so geht die Nadel *73* wieder nach abwärts, um aufs neue Faden zu fangen und beim dann folgenden Aufwärtsgang die alte Fadenschleife auf die neue abzuwerfen. Bleiben nun die Nadel und der Fadenschlinger in der zuletzt bezeichneten Stellung zur Stoffkante, so werden beim weiteren Aufwärts- und Abwärtsgang sich neue Maschen (Luftmaschen) bilden, die erst dann wieder mit dem Stoff vereinigt werden, wenn der Rahmen in seine Ausgangslage zurückgekehrt ist, also die Nadel durch den Stoff sticht. Nimmt die Nadel mehrere Fadenschleifen auf, bevor sie die alten abwirft, so werden die gebildeten Maschenlagen ein anderes Aussehen zeigen, als wenn sie aus einfachen Maschen gebildet werden, also eine weitere Musterbildung ermöglichen.

Zweicylindrige Schaftmaschine von Schelling und Stäubli in Horgen.

Mit Abbildungen.

Diese Schaftmaschine (Ratière) bezweckt, zwei Muster im Gewebe beliebig mit einander abwechseln zu lassen. Hierzu sind zwei Cylinder a und a_1 (Fig. 1 und 2) in der Maschine untergebracht, welche gemeinsam gedreht werden, von denen aber jedesmal nur einer die Nadelvorrichtung bethätigt. Der Cylinder a erhält seine Drehbewegung von der schwingenden Welle b aus mit Hilfe des Hebels m und der Schiebeklinke s, eingreifend in das achttheilige Sperrrad c. Auf der anderen Seite der Maschine sichert eine Federpresse die Stellung des Cylinders a. Der Cylinder a_1

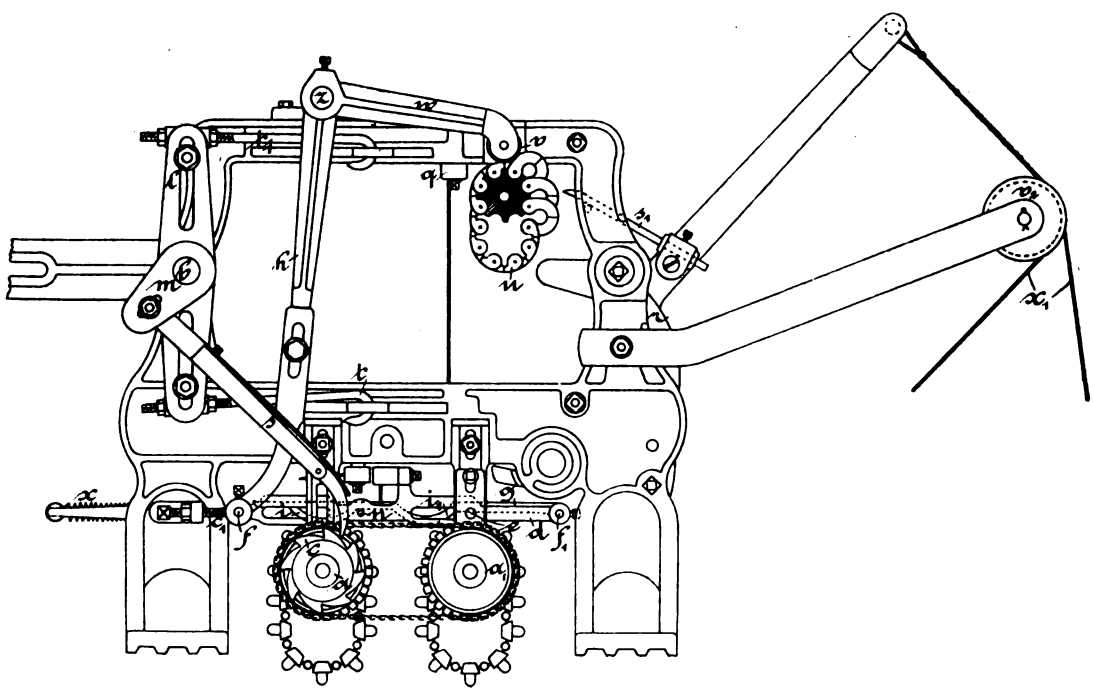


Fig. 1.
Schelling und Stäubli's Schaftmaschine.

dreht sich mit a übereinstimmend durch den Kettentrieb von a aus.

Oberhalb der Cylinder a und a_1 ist wagerecht verschiebbar ein Rahmen d angebracht, gestützt einmal durch den Stift e, andererseits durch die Verbindung mit dem quer durch die Maschine laufenden Bolzen f, welcher beiderseits durch Hebel h getragen wird. An den Bolzen f_1 des Rahmens d sind die mit den Bügeln i und i_1 versehenen Hebel g leicht drehbar angesteckt, deren tiefste Stellung durch den Querstab n bestimmt wird. Die Hebel g müssen der Verschiebung des Rahmens d folgen und stellt sich entweder der Bügel i über den Cylinder a und

Digitized by Google

wird durch dessen Kartenkette beeinflusst, oder es stellt sich der Bügel i_1 über den Cylinder a_1, so dass dieser Cylinder die Hebel g dem Muster entsprechend bethätigt. Die Hebel g stellen ihrerseits die auch in eincylindrigen Maschinen liegenden zweiarmigen Hebel k (Fig. 2) ein, welche auf die unteren Platinen p direct einwirken, auf die oberen p_1 jedoch durch Vermittelung der Nadeln y, welche unten und oben in Leisten q geführt werden. Die Platinen lassen, wenn angehoben, den Bogenhebel r ruhen, anderenfalls nimmt das Messer o oder o_1 die bezieh. Platine

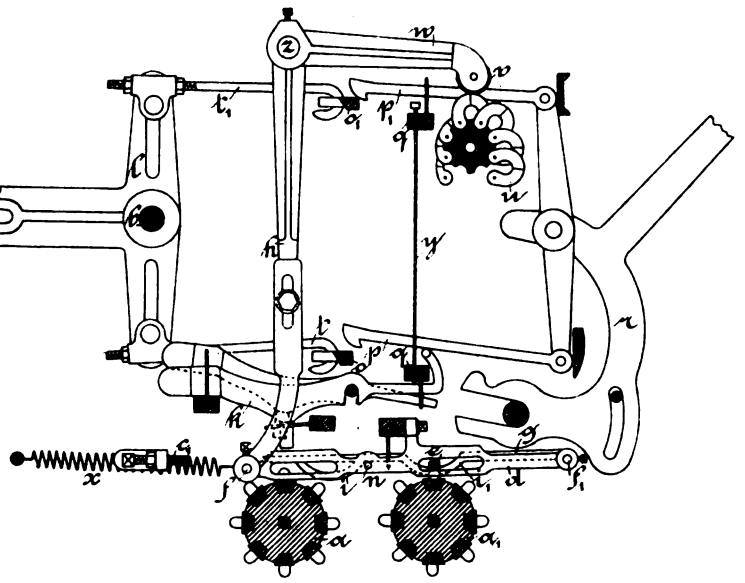


Fig. 2.
Schelling und Stäubli's Schaftmaschine.

mit, wodurch der Bogenhebel r seinen Flügel in das Oberfach bringt. Die Messer o und o_1 erhalten ihre Hin- und Herbewegung von der oscillirenden Welle b aus durch Doppelhebel l mit Zughaken t und t_1.

Welche der beiden Musterkarten auf a und a_1 arbeiten soll, bestimmt die aus hohen und niedrigen Gliedern bestehende Kette u. Gegen diese legt sich die Rolle v des Rollenhebels w, welcher an der Welle z befestigt ist. Die Drehung der letzteren führt eine entsprechende Schwingung der auf beiden Seiten der Maschine liegenden Arme h herbei, welche, wie vorher beschrieben, den Rahmen d verschieben. Eine Feder x sucht die Hebel h nach links zu stellen. Alsdann arbeitet der linke Cylinder a. Die letzte Musterkarte auf a veranlasst, dass die Platine p_1 den äusseren Bogenhebel r zieht, welcher nicht für die Flügelbewegung benutzt wird, sondern durch die Schaltklinke s_1 (Fig. 1) ein Sperrad am Cylinder der Gliederkette u dreht. Solange hierbei der Rolle v niedrige Glieder vorgelegt werden, tritt keine Aenderung in der Musterung ein; legt sich jedoch ein hohes Glied der Rolle v vor, so wird mit Ueberwindung der Federkraft x der Rahmen d nach rechts gedrückt und arbeitet das Muster des Cylinders a_1 solange, bis nach einer bestimmten Anzahl von Musterdurchgängen die Umstellung der Hebel $w\,h$ durch ein niedriges Glied der Kette u bewirkt wird. Selbstverständlich sichert eine Federpresse die jeweilige Stellung der Gliederkette u.

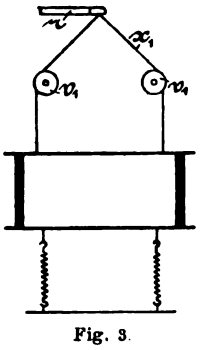


Fig. 3.
Flügelanschnürung bei Schaftmaschinen.

Zur bequemeren Einstellung des Rahmens d in der Höhenrichtung sind die Hebel h zweitheilig hergestellt; aus demselben Grunde ist der Stift e an einem Schlitzeisen befestigt. Genaue Einstellung des Rahmens d nach links erfolgt durch beiderseits angebrachte Stellschrauben c_1. Die Rahmenbewegung nach rechts hin wird durch Höher- oder Tieferstellen des Cylinderlagers der Gliederkette u regulirt.

Weiterhin zeigt die Maschine eine wesentliche Verbesserung darin, dass die Schnüre x_1 nicht direct zu den Rollen r_1 laufen und von hier aus senkrecht herunter zu den Schäften (Flügel), sondern dass Zwischenrollen v_2 angewandt werden, über welche die Schaftschnüre geführt sind. Hierdurch ist es ermöglicht, der Maschine einen beliebigen Platz auf dem Obergestell des Webstuhles zu geben und dennoch ein reguläres Anheben der Flügel zu erhalten. So zeigt Fig. 3 die Stellung des Bogenhebels r zu den Geschirrollen v_1 nach der alten Methode. Es muss der Hebel r möglichst hoch über den Rollen v_1 und die Schnurenbefestigung an r lothrecht über der Mitte der beiden Rollen v_1 sich befinden. Fig. 4 zeigt die Neuanordnung für dieselben Verhältnisse; Fig. 5 für breite Webstühle; Fig. 6 für schmale Webstühle, und Fig. 7 gibt die Stellung der Theile r, v_1 und r_2 zu einander an, wie sie sich zuweilen für ganz schmale Webstühle nothwendig macht. *H.*

Fig. 4. Fig. 5.

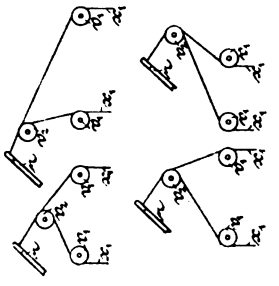


Fig. 6. Fig. 7.
Rollenanordnungen bei Schelling und Stäubli's Schaftmaschinen.

Der Schutzbereich eines Combinationspatentes.

Von **F. H. Haase**, gepr. Ingenieur, Patentanwalt in Berlin.

Es ist eine eigenthümliche Thatsache, dass manche Patentrechtsfragen fortwährend Gegenstand der Erörterung in Zeitschriften sind und trotz zweifellos bestimmter reichsgerichtlicher Entscheidungen dennoch als offene Frage behandelt werden. Unter diesen Fragen steht obenan die Frage über den Rechtsbereich eines Combinationspatentes.

Dieser Rechtsbereich wird nicht nur von Erfindern und Industriellen, sondern nicht selten auch von Personen, welche dazu berufen sind, vor Gericht ihr Urtheil als Sachverständige abzugeben, in der willkürlichsten Weise ausgelegt. Als Beispiel führe ich ein Gutachten eines Patentanwaltes an, welcher auf den Titel eines gerichtlichen Sachverständigen Anspruch erhebt. Dieses Gutachten lag mir vor kurzem in einer Streitsache vor, deren Gegenstand in kurzen Zügen folgender ist:

Zur Herstellung der Eckverbindung von Kartons benutzt ein Fabrikant seit nahezu 2 Jahren ein Stück eines Reibeisens ältester Art, indem er nur die Vorsprünge desselben durch etwas energische Ausübung des vor 30 Jahren schon gebräuchlichen Verfahrens so weit auftreibt, dass deren Zähnchen etwa senkrecht zur Blechbasis stehen. Mit Hilfe einer besonderen maschinellen Vorrichtung wird ein solcher Reibeisenstreifen rechtwinkelig gebogen und gleichzeitig in die in der Ecke an einander anstossenden Theile des Kartons derart hineingeschlagen, dass die durch den Pappdeckel hindurchdringenden Zähnchen innerhalb des Kartons umgebogen werden.

Nun machte vor kurzem der Inhaber eines Combinationspatentes geltend, dass *die Herstellung der soeben beschriebenen Eckbleche* in den Rechtsbereich seines Patentes eingreife. Dieses Patent betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Eckblechen in folgender Weise:

Digitized by Google

Es wird zunächst ein Reibeisenblech in der vor 30 Jahren schon gebräuchlichen Weise hergestellt und sodann werden die Zähnchen der Vorsprünge des Reibeisenbleches mittels eines sehr schlanken spitzen Dornes von der Reibflächenseite her aus einander getrieben. Der erwähnte gerichtliche Sachverständige führt in seinem Gutachten aus, der erste Theil dieses geschützten Verfahrens sei zwar allerdings für die Herstellung von Reibeisen gebräuchlich gewesen, bevor das Patent angemeldet wurde, aber es sei früher reiner Zufall gewesen, wenn die Reibeisenvorsprünge hin und wieder so weit aufgetrieben wurden, dass deren Zähnchen senkrecht zur Blechbasis standen; es sei dies jedenfalls nicht beabsichtigt gewesen, während die Senkrechtstellung bei der Benutzung eines Stückes „des Reibeisenbleches" zur Eckbildung von Kartons unbedingt nothwendig sei, und aus diesem Grunde sei die Herstellung der Eckbleche des Beklagten in der oben erwähnten Weise als dem Rechtsbereich des klägerischen Patentes zugehörig zu erachten, weil jenes beklagtische Verfahren in der Combination, welche der erste Patentanspruch kennzeichne, mit angeführt sei.

Der Begutachter geht hierbei von der Ansicht aus, dass die Verwendungsart maassgebend sei.

Dagegen ist nun in erster Linie zu bemerken, dass dem Patentinhaber nicht allgemein die Verwendung von mit aus einander gesprengten Vorsprüngen versehenen Blechstreifen zu Eckblechen geschützt ist, sondern nur die Verwendung von Blechen, die nach seinem patentirten Verfahren hergestellt sind; dieses Verfahren aber ist ein combinatorisches und ist zusammengesetzt aus einem altgebräuchlichen Verfahren, dessen Ausübung Niemandem verwehrt werden kann, und aus einem neuen, in der Patentschrift zum ersten Mal öffentlich gekennzeichneten Verfahren, welches dem Patentinhaber aus diesem letzteren Grunde *nicht bloss in gemeinschaftlicher Ausübung* mit dem erstgenannten altbekannten, *sondern auch für sich allein* zweifellos geschützt ist; dagegen hat der Patentinhaber auf das in seine Combination mit hereingenommene alte Verfahren allein keinerlei ausschliessliches Anwendungsrecht, was einem gerichtlichen Sachverständigen in Patentangelegenheiten übrigens hätte bekannt sein können.

Allerdings sind die Reichsgerichtsentscheidungen gewöhnlich nur so formulirt, wie sie dem Urtheilsspruch entsprechen und fügen dazu nicht auch noch eine ausführliche Auseinandersetzung für die Kehrseite der dem Gericht vorgelegten Streitfrage. Eine der neuesten Reichsgerichtsentscheidungen in Sachen eines Combinationspatentes, vom 19. December 1892 datirend, ist übrigens derart abgefasst, dass man leicht versucht sein könnte, in dem vorstehend erwähnten Streitfalle noch mehr zu Ungunsten des Klägers zu urtheilen. In dieser Entscheidung heisst es wörtlich:

„Allerdings erstreckt sich, wenn ein aus verschiedenen Bestandtheilen zusammengesetztes Verfahren patentirt ist, der Patentschutz zunächst auf die gesammte Anordnung als solche. Es kann aber, wie vom Reichsgericht bereits früher ausgesprochen ist, auch in der theilweisen Aneignung eines combinirten Verfahrens eine Patentverletzung enthalten sein. *Dies ist anzunehmen, sofern die nachgebildeten Theile des patentirten Verfahrens auf einem in der Patentschrift zum Ausdruck gebrachten Erfindungsgedanken beruhen.* Ist der Erfinder bei Ertheilung des Patentes von der Voraussetzung ausgegangen, dass diese Theile seines Verfahrens nur in Verbindung mit anderen Operationen die gewünschte Wirkung hervorzubringen im Stande sind, so mag, wenn sich demnächst herausstellt, dass die letzteren *unwesentlich* sind oder dass bei Weglassung derselben eine bessere Wirkung zu erreichen ist, hierin eine eigene zu einem Verbesserungspatente berechtigende Erfindung zu finden sein. Dieselbe steht aber, in so weit die Bestandtheile des älteren Verfahrens nachgebildet werden, in Abhängigkeit von dem ursprünglichen Erfindungsgedanken. Liegt dieser Thatbestand vor, so ist der Patentschutz gegen die theilweise Nachbildung eines combinirten Verfahrens nicht deswegen zu versagen, weil der Patentanspruch nur in Betreff der Gesammtanordnung, nicht auch für die einzelnen Bestandtheile derselben formulirt ist."

Diese ganze Entscheidung ist nach dem Rechtsbegriff eigentlich so selbstverständlich, dass man sich wundern könnte, dass deswegen ein Process angestrengt werden konnte, wenn eben die Erfahrung nicht lehrte, dass in Sachen des Patentrechtes selbst in Sachverständigenkreisen noch sehr viel Unklarheit herrscht. Die letzten aus dieser Entscheidung citirten Sätze sind indessen geeignet, neue Unklarheit zu schaffen, da sie nur von dem Falle handeln, in welchem das der Combination zugehörende *ältere* Verfahren überflüssig ist. Es möchte hiernach leicht der Meinung Raum gegeben werden, dass *nur in diesem Falle* dasjenige, was wirklich als Neuheit der Combination zugehört, für sich allein geschützt sei; dem ist jedoch nicht so, sondern jeder selbständige Erfindungsgedanke, welcher in Beschreibung und Patentanspruch zum Ausdruck gebracht ist, steht unter allen Umständen auch für sich allein unter Schutz. Um dies scharf hervorzuheben, ist der dritte Satz des vorstehenden Citates cursiv gedruckt.

Dass die Nothwendigkeit eines solchen Sonderschutzes durch das ganze Patentgesetz bedingt ist, ergibt sich ganz von selbst, wenn man beachtet, dass es auch Verfahren gibt, die in getrennten Handlungen, sogar an verschiedenen Orten, zur Ausführung gebracht und ohne Schwierigkeit an drittem Orte vereinigt werden können. Wenn es in solchem Falle dem Patentinhaber *nur um den Schutz der Fabrikation in Deutschland* zu thun war, um vortheilhaft in einen ausländischen Staat zu exportiren, in welchem vielleicht gar keine Patente ertheilt werden, so würde ohne den Einzelschutz auf denjenigen Theil der Combination, welcher für sich allein als Neuheit zu erachten ist, das ganze Patent illusorisch sein, da dann Niemand verhindert werden könnte, die Einzelhandlungen ebenfalls in Deutschland vorzunehmen und in dem betreffenden ausländischen Staat selbst vereinigen zu lassen.

Wenn aber auch hiernach die Nothwendigkeit des Einzelschutzes für den wirklich neuen Bestandtheil einer Combination durch den Zweck des Patentgesetzes selbst bestimmt ist, so kann doch nun und nimmermehr der an sich altgebräuchliche Einzeltheil einer Combination für sich allein als schutzberechtigt erachtet werden, ohne den Zweck des Patentgesetzes selbst in Frage zu stellen.

Ueber Flammenschutzmittel.

Von **Peter Lochtin**, techn. Chemiker.

In der technischen Literatur gibt es ziemlich viel Mittheilungen über Flammenschutzmittel. Zum Auftragen auf Holz werden empfohlen: Alaun, Kochsalz, Eisenvitriol, Potasche, Kalkmilch, Thon mit Wasser angerührt, Wasserglas, borsaure, phosphorsaure und schwefelsaure Salze, Asbest; für Gewebe, Theaterdecorationen u. s. w.: schwefelsaures Ammoniak 1 : 10 (*Oppenheim* und *Wersmann*), wolframsaures Natron 1 : 6 (in England unter dem Namen Lady's live preserver verkäuflich), phosphorsaures Natron. Da die Ammoniaksalze das Glätten nicht vertragen, so existiren für Gewebe, die geglättet werden sollen, ziemlich complicirte Vorschriften (von *Kletzinsky*, *Patera*, *Hottin* u. s. w.). In diesen Vorschriften werden noch erwähnt: Zinkvitriol, schwefelsaure Magnesia, Chlorammonium, Ammoniakalaun, phosphorsaurer Kalk, phosphorigsaures und kohlensaures Ammoniak, Kieselsäure, Borsäure, Gyps. Als Zusätze zum Wasser bei dem Feuerlöschen werden vorgeschlagen: Kochsalz, Thon (*Glaser*), Potasche (*Kaiser*), Alaun, Wasserglas, Eisenvitriol. In Frankreich werden, um das Holz unentflammbar zu machen, ziemlich eigenthümliche Mischungen angewendet, so z. B. eine Auflösung von schwefelsaurem Blei im neutralen Tartrat, oder eine ammoniakalische Auflösung des Gemisches aus essigsaurem Kalk und Chlorcalcium.[1]

Aus dem Gesagten ist zu ersehen, dass Substanzen von ganz verschiedenem chemischem Charakter als Flammenschutzmittel empfohlen oder angewendet werden. Aber so viel mir bekannt, sind in der technischen Literatur über diesen Gegenstand keine systematischen Untersuchungen, sondern nur zufällige, vereinzelte Mittheilungen enthalten. Es ist nicht untersucht, welche von den genannten Substanzen die am besten wirkenden sind, oder welche minimalen Dosen dieser Substanzen genügen, um den Holzstoff unverbrennlich zu machen. Hinsichtlich einiger der erwähnten Substanzen kann bezweifelt werden, dass man ihre Wir-

[1] *Kick und Gintl*, *Techn. Wörterbuch*, 13 d. V. S. 626. *Meyer's Convers.-Lexicon*, 13 d. VI. S. 209. *Encycl. chimique* par *M. Fremy*, t. X, *Les textiles* par *M. Carpentier*, 1890 p. 533.

Digitized by Google

kung überhaupt versuchte, da angestellte Versuche sogleich deren Unbrauchbarkeit erwiesen haben würden (Kochsalz, Kalkmilch); andere wiederum können keine allgemeine Anwendung finden, da sie stark sauer oder alkalisch reagiren (Alaun, Eisenvitriol, Potasche, Kalkmilch). Dem Mangel an systematischen Untersuchungen in diesem Gebiete ist es einerseits zuzuschreiben, dass man zu einem so theuren Mittel, wie es das wolframsaure Natron ist, Zuflucht nimmt, obwohl uns viel billigere und besser wirkende Substanzen zur Verfügung stehen, andererseits mag hierin der Grund für die relativ geringe Anwendung von Flammenschutzmitteln im praktischen Leben zu suchen sein.

Es schien mir deshalb nützlich, eine Untersuchung verschiedener Substanzen auf ihre Fähigkeit, den Holzstoff unentflammbar zu machen, vorzunehmen. Ich habe etwa 50 Substanzen untersucht, wobei vorwiegend solche gewählt wurden, für deren Anwendung in der Praxis keine wesentlichen Hindernisse, wie theure Preise, Giftigkeit, stark alkalische oder saure Reaction, leichte Zersetzbarkeit u. dgl., bestehen.

Die Untersuchungen wurden auf folgende Weise ausgeführt: Aus dichtem Filtrirpapiere (1000 qc = 8 g) wurden Streifen von 50 cm Länge und 5 cm Breite herausgeschnitten und mit den betreffenden Lösungen getränkt. Die wässerigen Auflösungen der Substanzen wurden meistens in den Stärken von 20, 15, 10, 5, 3,5, 2, 1 und 0,5 Proc. hergestellt, wobei der Berechnung immer die wasserfreie Verbindung zu Grunde gelegt wurde, um die Wirkung verschiedener Verbindungen besser vergleichen zu können. Die mit den betreffenden Lösungen getränkten Papierstreifen wurden bei Zimmertemperatur und alle auf gleiche Weise aufgehängt getrocknet. Das untere Ende der Streifen, wo sich grössere Mengen der Lösung anhäuften, wurde nach dem Trocknen abgeschnitten. Der obere Theil des Streifens wurde der Länge nach zusammengebogen und mit der Kerze angezündet. Dabei hielt ich den Streifen jeweils wagerecht und mit dem Biegungsrande nach unten.

Bei den Versuchen wurde beobachtet, ob die Streifen vollständig oder nur theilweise verbrannten, ob sie verglimmten oder ob sich Flamme zeigte.

Daraus konnte geschlossen werden, ob die zum Imprägniren der Streifen verwendete Substanz das Verbrennen verhindert, befördert oder sich indifferent verhält. Ausserdem wurde bestimmt, welche minimalen Stärken der Auflösungen nöthig waren, um die Unentflammbarkeit zu erzeugen.

Für viele der untersuchten Substanzen habe ich auch die minimalen relativen Mengen (das Gewicht des Papiers = 100 gesetzt) bestimmt, die das Papier unverbrennlich machen. Es wurde nämlich bemerkt, dass verschiedene Substanzen, obwohl in gleich starken Lösungen angewendet, in verschiedener Menge von dem Papiere zurückgehalten werden. Wie es scheint, ist diese Menge desto grösser, je schwerer löslich die Substanz ist oder je leichter sie aus der Lösung auskrystallisirt. Leicht lösliche Substanzen werden von dem Papiere fast in gleichen Mengen zurückgehalten.

Zunächst fragt es sich, welche Substanzen sind als Flammenschutzmittel geeignet. Es ist ohne weiteres klar, dass es keine Substanz gibt oder geben kann, die beim Imprägniren des Holzstoffes diesen vollkommen unveränderlich im Feuer macht (eine lange Einwirkung des Feuers vorausgesetzt). Dies kann man vielmehr nur durch *ein* Mittel erreichen: durch Isolirung des Holzstoffes mit einer genügend dicken Schicht einer die Wärme schlecht leitenden Substanz.

Als Flammenschutzmittel im eigentlichen Sinne sind vielmehr nur solche Körper zu verstehen, welche verhindern, dass das Holz mit Flamme brennt oder glimmt, bezieh. verhüten, dass ein Fortschreiten der Flamme oder des Glimmens vom Orte der Entstehung des Feuers stattfindet.

Bei meinen Versuchen habe ich Lösungen nur bis 20 Proc. Gehalt angewendet. Schon bei dieser Stärke vergrösserten einige Substanzen das Papiergewicht um etwa 100 Proc. und bildeten auf dem Papiere eine dicke Schicht, die grösstentheils oberflächlich lag und sich von dem Papiere leicht abtrennte.

In technischer Hinsicht interessirte mich insbesondere die Frage, ob es Substanzen gibt, welche die specifische Eigenschaft haben, den Holzstoff unentflammbar zu machen, die also als eigentliche Flammenschutzmittel gelten können, und worauf sich ihre Wirkung gründet. Meine Untersuchung führte allerdings zu einer Anzahl solcher Substanzen, sie ergab aber auch das unerwartete Resultat, dass es viele Substanzen gibt (ausser den bekannten Verbindungen, die leicht Sauerstoff abgeben), die das Verbrennen befördern. Ein mit phosphorsaurem Ammoniak getränkter Papierstreifen wird im Feuer verkohlt, gibt aber keine Flamme und kein Glimmen. Dieses Salz macht also den Holzstoff unverbrennlich. Hingegen brennt ein mit schwefelsaurem Natron imprägnirter Papierstreifen mit grosser Flamme; wenn die letztere ausgeblasen wird, so geht das Glimmen lebhaft vorwärts bis zum Ende des Streifens und es bleibt eine weisse Asche zurück (es wird also die Kohle beim Glimmen vollständig verbrannt). Man ist genöthigt, aus diesen Erscheinungen den Schluss zu ziehen, dass das schwefelsaure Natron das Verbrennen befördert, sogar in solchen Fällen, wo keine Flamme gebildet wird, sondern ein fortschreitendes Glimmen entsteht. Am reinen, nicht imprägnirten Papier setzt sich das Glimmen nicht bis zum Ende des Streifens fort.

Im Nachstehenden ist die Wirkung der einzelnen chemischen Verbindungen angegeben. Die voranstehenden Zahlen bedeuten die Stärken der angewendeten Lösungen in Procenten der wasserfreien Substanzen. Die bei den Angaben über die Flamme stehenden Zahlen zeigen, auf welcher Länge des Streifens (in Centimetern) das Papier mit Flamme verbrannte.

I. Wasserlösliche Substanzen.

Schwefelsaures Natron.

20. Verbrennt mit grosser Flamme bis zum Ende. Wenn die Flamme ausgeblasen wird, so entsteht ein lebhaftes Glimmen, welches bis zum Ende geht, hellgraue Asche.
15. Dasselbe. Wie auch bei 20, die ausgeblasene Flamme lodert wieder auf.
10. Dasselbe.
5. Dasselbe. Das Glimmen weniger lebhaft.

Schwefelsaures Kali.

15. Dieselben Erscheinungen wie bei Na_2SO_4.
5. Dasselbe, das Glimmen scheint lebhafter vor sich zu gehen als bei Na_2SO_4.

Schwefelsaures Ammoniak.

20. Keine Flamme, kein Glimmen, die Kohle schwarz.
15. 10. Dasselbe.
5. Dasselbe, ein unbedeutendes Glimmen.
3,5. Kleine, sogleich erlöschende Flamme, fast kein Glimmen.
2. Flamme etwa 2. Geringes Glimmen stellenweise, dunkelgraue Kohle.
1. Brennt schwach bis zum Ende, weisse Asche.

Digitized by Google

Schwefelsaure Magnesia.

20. Fast keine Flamme, ein unbedeutendes Glimmen, schwarze Kohle.
15. Flamme und Glimmen 1—2.
10. Dasselbe 3—4.
5. Verbrennt mit Flamme bis zum Ende.

Eisenvitriol.

8. Flamme 1,5, bis zum Ende gehendes Glimmen, ein röthlicher Rauch, Asche dunkelroth.
6. Flamme 1,5, lebhaftes Glimmen bis zum Ende, rothe Asche, rother Rauch.
3. Verbrennt vollständig mit Flamme, hellrothe Asche.

Zinkvitriol.

15. Keine Flamme, kein Glimmen.
10. Dasselbe.
5. Unbedeutende Flamme 1,5, kein Glimmen, schwarze Kohle.
2,5. Flamme 2—3, geringes Glimmen, Geruch nach SO_2.
1. Verbrennt langsam bis zum Ende.

Kalialaun.

8. Unbedeutende Flamme, fast kein Glimmen, schwarze Kohle.
6. Dasselbe.
3. Flamme 3, langsam erlöschendes Glimmen, schwarze Kohle.
1,5. Verbrennt bis zum Ende.

Schwefligsaures Natron.

15. Keine Flamme, aber ein lebhaftes Glimmen bis zum Ende, weisse Asche.
10. Dasselbe.
5. Verbrennt mit grosser Flamme bis zum Ende.

Unterschwefligsaures Natron.

20. Kleine gelbe Flamme bis zum Ende, lebhaftes Glimmen bis zum Ende.
15. 10. 5. Dasselbe. Die Kohle in allen Fällen schwarz.

Kochsalz.

20. Flamme 3—5, kleines Glimmen, schwarze Kohle.
15. Verbrennt mit grosser Flamme bis zum Ende, ein bedeutendes Glimmen.
10. 5. Verbrennt mit grosser Flamme und verglimmt lebhaft bis zum Ende.

Chlorkalium.

20. Verbrennt mit Flamme fast bis zum Ende, verglimmt lebhaft bis zum Ende, Kohle schwarz mit weissen Krystallen.
15. 10. 5. Verbrennen mit Flamme und Verglimmen bis zum Ende.

Chlorammonium.

20. Keine Flamme, kein Glimmen, schwarze Kohle.
15. 10. Dasselbe.
5. Unbedeutende Flamme und Glimmen.
3,5. Flamme 1, kleines Glimmen.
2. Dasselbe.
1. Verbrennt langsam bis zum Ende, ist aber sehr zum Auslöschen geneigt.

Chlorcalcium.

20. Das Papier ist nass, keine Flamme, kein Glimmen, schwarze Kohle.
15. 10. Dasselbe.
5. Das Papier ist trocken, fast keine Flamme und kein Glimmen.
3,5. Flamme 1, kleines Glimmen.
2. Flamme 2, kleines Glimmen.
1. Verbrennt langsam bis zum Ende, ist sehr zum Auslöschen geneigt, ein unbedeutendes Glimmen.

Chlormagnesium.

20. Das Papier stark feucht, keine Flamme, kein Glimmen, schwarze Kohle.
15. 10. Dasselbe.
5. Das Papier ist trocken, Flamme 1, unbedeutendes Glimmen.
3,5. Flamme 2, kleines Glimmen, graue Asche.
2. Dasselbe.
1. Brennt fast bis zum Ende, ist aber zum Auslöschen geneigt.

Chlorzink.

10. Keine Flamme, kein Glimmen, schwarze Kohle.
5. Dasselbe, unbedeutendes Glimmen.
3,5. Flamme 1, kleines Glimmen.
2. Dasselbe.
1. Brennt bis zum Ende, ist aber zum Auslöschen geneigt, schwarze Kohle.

Zinnsalz ($SnCl_2$).

10. Keine Flamme, geringes Glimmen, graue Asche.
5. Keine Flamme, Glimmen etwa 2.
2. Brennt mit Flamme fast bis zum Ende, ist zum Auslöschen geneigt.

Kohlensaures Natron.

20. Fast keine Flamme, aber ein lebhaftes Glimmen bis zum Ende, graue Asche.
15. 10. 5. Dasselbe.

Kohlensaures Kali.

20. Keine Flamme, unbedeutendes Glimmen, die schwarze Kohle bläht sich stark auf und fliesst vorwärts.
15. 10. Dasselbe.
5. Keine Flamme, die Kohle verglimmt aber vollständig.
4. Keine Flamme, das Glimmen geht lebhaft vorwärts bis zum Ende, weisse Asche.
3. Dasselbe.
2. Flamme 2, lebhaftes Glimmen bis zum Ende.

Phosphorsaures Natron.

15. Sehr kleine Flamme und geringes Glimmen, die Kohle schwarz mit weissen Krystallen.
10. Grosse Flamme 2—4, ebenso langes Glimmen.
5. Verbrennt mit Flamme und verglimmt lebhaft bis zum Ende.

Phosphorsaures Kali.

15. Sehr kleine Flamme und geringes Glimmen, die Kohle schwarz mit weissen Krystallen.
10. Grosse Flamme 2,5—4, ihr folgt Glimmen nach,
5. Verbrennt mit Flamme und verglimmt bis zum Ende.

Phosphorsaures Ammoniak.

15. Keine Flamme, kein Glimmen, die Kohle schwarz.
10. 5. Dasselbe.
3,5. Eine kleine blaugrüne Flamme 0,5—1, kein Glimmen.
2. Grünliche Flamme 2, kein Glimmen.
1. Brennt schwach mit grünlicher Flamme bis zum Ende, kein Glimmen.

Borsaures Natron (Borax).

10. Keine Flamme, geringes Glimmen, die Kohle schwarz.
5. Keine Flamme, ziemlich lange dauerndes Glimmen.
3,5. Keine Flamme, ein ziemlich lebhaftes Glimmen 2—3 vorwärts.
2. Flamme 2—3, ebensolches Glimmen, schwarze Kohle.
1. Flamme 2—3, verglimmt bis zum Ende.
0,5. Verbrennt langsam bis zum Ende, die Kohle schwarz.

Borsäure.

10. Grüne Flamme 1—1,5, geringes Glimmen, schwarze Kohle.
5. Grüne Flamme 2—3, schnell erlöschendes Glimmen.
4. Grüne Flamme 3, wenig Glimmen.
3. Dasselbe. Die Flamme etwas länger.
2. Brennt mit grünlicher Flamme bis zum Ende, die Kohle ist schwarz.

Kieselsaures Natron (Wasserglas).

20. Kleine Flamme, langsam erlöschendes Glimmen.
15. Kleine Flamme 1, langsames Glimmen bis zum Ende.
10. Kleine Flamme, lebhaftes Glimmen bis zum Ende, dunkelgraue Asche.
5. Flamme 1—1,5, sehr lebhaftes Glimmen bis zum Ende.

Wolframsaures Natron.

10. Keine Flamme, lebhaftes Glimmen bis zum Ende, schwarze Kohle.
5. Keine Flamme, lebhaftes Glimmen bis zum Ende.
2,5. Flamme 2—3, lebhaftes Glimmen bis zum Ende.

Wolframsaures Ammoniak.

10. Flamme 1—1,5, kein Glimmen.
5. Verbrennt mit Flamme bis zum Ende, nach dem Ausblasen der Flamme lebhaftes Glimmen bis zum Ende.
2,5. Dasselbe.

Zinnsaures Natron.

10. Keine Flamme, lebhaftes Glimmen bis zum Ende, Asche grau.
5. Keine Flamme, lebhaftes Glimmen bis zum Ende.

Essigsaures Natron.

20. Keine Flamme, kein Glimmen, die Kohle bläht sich stark auf.
15. Dasselbe, Asche grau.
10. Dasselbe.
5. Flamme 2, sehr lebhaftes Glimmen bis zum Ende.

Essigsaures Kali.

20. Das Papier ist stark feucht, keine Flamme, kein Glimmen, die Kohle bläht sich stark auf.
15. 10. Dasselbe.
5. Flamme etwa 2, langsames Glimmen bis zum Ende.

II. Wasserunlösliche Substanzen.

Das Papier wurde mit der löslichen Verbindung getränkt, getrocknet, mit den die unlösliche Verbindung gebenden Reagentien bearbeitet, getrocknet, gewaschen, blieb 6—12 Stunden im Wasser liegen, wurde dann wieder ausgewaschen und getrocknet.

Digitized by Google

Kieselsäure.

20. Flamme 1, ebenso langes Glimmen, schwarze Kohle.
15. Flamme 2—3, ebensolches Glimmen.
10. Verbrennt mit Flamme bis zum Ende, verglimmt bis zum Ende.
5. Verbrennt bis zum Ende.

Wolframsäure.

10. Verbrennt lebhaft bis zum Ende mit grosser Flamme, Kohle schwarz.
5. 2,5. Verbrennt und verglimmt wie reines Papier.

Schwefelsaures Calcium.

15. Verbrennt mit kleiner Flamme bis zum Ende, das Glimmen geht im Zickzack längs den Krystallreihen, weisse Asche.
10. 5. Dasselbe.

Kohlensaurer Kalk.

15. Verbrennt mit grosser Flamme, nach dem Ausblasen der Flamme verglimmt lebhaft bis zum Ende, die Asche fast weiss.
10. 5. Dasselbe.

Kohlensaure Magnesia.

15. Flamme 5, verglimmt lebhaft bis zum Ende, Asche weiss.
10. Verbrennt mit grosser Flamme, die ausgeblasene Flamme erscheint wieder, verglimmt lebhaft bis zum Ende, Asche weiss.

Kohlensaures Zink.

15. Unbedeutende Flamme, lebhaftes Verglimmen bis zum Ende, graue Asche.
10. Flamme 3—5, lebhaftes Verglimmen bis zum Ende.
5. Verbrennt und verglimmt vollständig.

Phosphorsaurer Kalk.

15. Verbrennt mit Flamme, verglimmt bis zum Ende, Kohle schwarz.
10. 5. Dasselbe.

Phosphorsaure Magnesia.

15. Verbrennt bis zum Ende mit kleiner Flamme, verglimmt vollständig, schwarze Kohle.
10. 5. Dasselbe.

Phosphorsaures Zink.

15. Verbrennt mit grosser Flamme bis zum Ende, verglimmt vollständig, schwarze Kohle.
10. 5. Dasselbe.

Phosphorsaure Thonerde.

15. Kleine Flamme 4—5, die Kohle schwarz.
10. Verbrennt mit kleiner Flamme und verglimmt fast vollständig.
5. Verbrennt vollständig.

Borsaurer Kalk.

Auf dem Papiere wurden sehr ungleichmässige Schichten dieser Verbindung und unzuverlässige Resultate erhalten.

Borsaures Zink.

15. Brennt mit kleiner grünlicher Flamme 2—3, geringes Glimmen.
10. Brennt mit grünlicher Flamme 3—5.
5. Verbrennt langsam bis zum Ende, schwarze Kohle.

Borsaure Thonerde.

15. Flamme 2—3, geringes Glimmen, schwarze Kohle.
10. 5. Verbrennt und verglimmt vollständig.

Thonerdehydrat.

A) Aus der basischen schwefelsauren Verbindung durch Ammoniak gefällt.

13 (Al_2O_3). Verbrennt mit grosser Flamme bis zum Ende, verglimmt zum Theil, schwarze Kohle.
6,5. 3,25. Dasselbe.

B) Thonerdehydrat aus Natronaluminatlösung durch doppeltkohlensaures Natron gefällt. Die Soda war gut ausgewaschen.

7,8. Unbedeutende Flamme, unbedeutendes Glimmen, schwarze Kohle.
3,9. Wie auch das vorherige, das Papier lässt sich schwer anzünden, geringe Flamme und geringes Glimmen etwa 1.
1,95. Dasselbe, die verbrannte Stelle etwa 2.

Zweite Versuchsreihe.

Das Thonerdehydrat wurde aus dem Natronaluminat durch die Kohlensäure der Luft gefällt. (Die Lufteinwirkung dauerte 2 Tage; wie es scheint, ist aber dazu nur eine viel kürzere Zeit nöthig.) Die Soda war gut ausgewaschen.

3. Flamme 1, unbedeutendes Glimmen, schwarze Kohle.
2. Flamme 2—3, geringes Glimmen, schwarze Kohle.
1. Verbrennt langsam bis zum Ende, ist sehr zum Auslöschen geneigt, schwarze Kohle.

Magnesia(hydrat).

8. (MgO). Flamme 1, verglimmt lebhaft bis zum Ende, weisse Asche.
4. 2. Verbrennt und verglimmt lebhaft bis zum Ende, weisse Asche.

Thon.

Das Papier wurde mit dem wässerigen Brei des geschlemmten Thones getränkt. Die Zahlen bedeuten die Zunahme des Papiergewichtes in Procent nach dem Trocknen.

20. Verbrennt und verglimmt lebhaft bis zum Ende, schwarze Kohle.
50. Verbrennt mit kleiner Flamme bis zum Ende.
100. Kleine Flamme 1—2, kein Glimmen.
200. Lässt sich schwer anzünden, gibt eine kleine, sogleich ausgehende Flamme.

Die mitgetheilten Resultate der Untersuchung verschiedener Substanzen auf ihre Fähigkeit, den Holzstoff unentflammbar zu machen, ermöglichen die Eintheilung dieser Substanzen in die folgenden drei Gruppen:

1) *Substanzen, die das Verbrennen (Verglimmen) befördern.*

Schwefelsaures Natron,
schwefligsaures Natron,
unterschwefligsaures Natron,
kieselsaures Natron,
kohlensaures Natron,
zinnsaures Natron,
wolframsaures Natron,
Chlornatrium,
schwefelsaures Kali,
phosphorsaures Kali,
Chlorkalium,
kohlensaures Zink,
kohlensaurer Kalk,
kohlensaure Magnesia,
schwefelsaurer Kalk,
Eisenvitriol,
Magnesiahydrat.

2) *Indifferente Substanzen oder solche, die nur in grossen Quantitäten angewendet den Holzstoff unentflammbar machen.*

Schwefelsaure Magnesia,
borsaure Thonerde,
borsaures Zink,
phosphorsaurer Kalk,
phosphorsaure Magnesia,
phosphorsaure Thonerde,
phosphorsaures Zink,
essigsaures Natron,
essigsaures Kali,
Kieselsäure,
phosphorsaures Natron,
Thonerdehydrat aus der sauren Lösung niedergeschlagen,
Wolframsäure,
wolframsaures Ammoniak,
Potasche.

3) *Antipyrene oder Substanzen, die den Holzstoff specifisch unentflammbar machen.*

Schwefelsaures Ammoniak,
phosphorsaures Ammoniak,
Chlorammonium,
Chlorcalcium,
Chlormagnesium,
Chlorzink,
Zinkvitriol,
Zinnsalz,
Alaun,
Borax,
Borsäure,
Thonerdehydrat aus dem Natronaluminat niedergeschlagen.

Die folgende Tabelle enthält die Angaben über die minimalen Stärken der Lösungen, welche den Holzstoff unentflammbar machen, auch die minimalen Quantitäten der Substanzen auf 100 Gew.-Th. des Holzstoffes, die den letzteren unverbrennlich machen. Es versteht sich von selbst, dass alle Zahlen in dieser Tabelle nur näherungsweise richtig sind.

Digitized by Google

Name der Substanz:	Der wasserfreien Substanz: minim. Stärke der Lösung in Procenten, die den Holzstoff unentflammbar macht	minim. relative Gewichtsmenge (der Holzstoff = 100), die unentflammbar macht
Chlorammonium	1,5	4,2
Phosphorsaures Ammonium	1,5	4,5
Schwefelsaures Ammonium	1,5	4,5
Chlorzink	1,5	4,0
Chlorcalcium	1,5	4,5
Chlormagnesium	1,5	4,5
Thonerdehydrat	1,5	3,8
Alaun	2,0	—
Zinkvitriol	1,5	4,5
Zinnsalz	2,5	—
Borax	1,5	8,5
Borsäure	2,5	10,0
Potasche	7,5	—
Schwefelsaures Magnesia	7,5	15,0
Chlornatrium	15,0	35,0
Kieselsaures Natron	17,5	50,0
Kieselsäure	12,5	30,0
Chlorkalium	20,0	45,0
Phosphorsaures Natron	7,5	30,0
Phosphorsaures Kali	20,0	—
Borsaure Thonerde	12,5	24,0
Phosphorsaure Thonerde	10,0	30,0
Phosphorsaurer Kalk	12,5	30,0
Phosphorsaure Magnesia	12,5	30,0
Borsaures Zink	7,5	20,0
Phosphorsaures Zink	über 15	—
Wolframsäure	über 10	über 15
Wolframsaures Natron	über 10	über 15
Wolframsaures Ammonium	7,5	über 10
Thon (lufttrocken)	—	75,0
Essigsaures Natron und Kali	7,5—5,0	—

Von den obengenannten Flammenschutzmitteln sind einige für Zwecke der Praxis nicht gut anwendbar, so z. B. Borax wegen der alkalischen Reaction, schweren Löslichkeit und des hohen Preises, Borsäure wegen des Preises, Alaun wegen der sauren Reaction und Zinnsalz wegen leichter Zersetzbarkeit und saurer Reaction, sowie dem hohen Preise. Auch wirken alle diese Substanzen nicht besonders energisch.

Calcium-, Magnesium- und Zinkchlorid sind ausgezeichnete Flammenschutzmittel, haben aber den Nachtheil, dass sie stark hygroskopisch sind; Zinkchlorid ist dazu noch stark giftig (wie auch der Zinkvitriol).

Es bleiben somit als beste Flammenschutzmittel die drei genannten Ammoniaksalze und Thonerdehydrat. Das letztere kann in den Fällen angewendet werden, wo die Gegenstände dem Regen und der Nässe ausgesetzt sind. In allen übrigen Fällen sind Ammoniaksalze vorzuziehen. Vor dem Thonerdehydrat haben sie den grossen Vortheil, dass sie, in genügender Quantität aufgetragen, auch jene Flamme paralysiren können, die aus dem Inneren der Holzstücke entstehen kann.

Von den Ammoniaksalzen ist das schwefelsaure Ammoniak als das billigste besonders empfehlenswerth. Uebrigens scheint sich aus einigen Versuchen, die ich mit geöltem Papiere angestellt habe, zu ergeben, dass für Gegenstände, die mit Oelfarbe angestrichen werden, am besten Salmiak wirksam ist.

Wenden wir uns jetzt zu der Frage: Auf welche Weise wirken die Flammenschutzmittel?

Für die Ammoniaksalze ist nur eine Erklärung möglich: Unter dem Einflusse der Wärme werden sie verflüchtigt (und dabei wahrscheinlich zersetzt) zu gleicher Zeit, wenn auch der Holzstoff die brennbaren Gase (oder Dämpfe) entwickelt; auf diese Weise entsteht ein unbrennbares Gas (Dampfgemisch), welches die Bildung einer Flamme verhindert. Die Chloride des Calciums, Magnesiums, Zinks, des Zinns wirken auch auf ähnliche Weise: es wird hier durch die Wärme die Salzsäure abgespalten. Dagegen werden Chlorkalium und Chlornatrium bei der Temperatur der Verflüchtigung der Destillationsproducte aus dem Holze nicht zersetzt oder nicht verflüchtigt, und deswegen sind sie auch keine Flammenschutzmittel. Ebenso wie die Ammoniaksalze und die obenerwähnten Chloride wirken Zinkvitriol und Alaun (bei letztgenanntem Salze wird SO_3 oder SO_2 abgespalten).

Ganz anders wirkt das Thonerdehydrat. Was die Thatsache betrifft, dass das aus saurer Lösung niedergeschlagene Thonerdehydrat keine Fähigkeit besitzt, das Holz unverbrennlich zu machen, so kann sie auf folgende Weise erklärt werden. Es ist bekannt, dass die Alkalien das Thonerdehydrat aus den sauren Lösungen in einem voluminösen Zustande ausscheiden. Beim Trocknen zieht sich dieser Niederschlag zusammen und bildet vollkommen ausgetrocknet kein feines Pulver, sondern Körnchen oder Klumpen. Dasselbe geschieht beim Eintrocknen auf dem Papiere. Beim Papiere mit 6 Proc. und mehr Thonerde kann man solche Körnchen schon mit blossem Auge bemerken. Es ist einleuchtend, dass in dem Holzstoffe so ungleichmässig vertheiltes Thonerdehydrat unmöglich das Verbrennen verhindern kann. Thonerdehydrat aus Natronaluminat durch Kohlensäure ausgeschieden stellt ein weisses, äusserst feines Pulver dar, welches einen sehr compacten Niederschlag gibt. Die Feinheit dieses Pulvers ist z. B. daraus zu ersehen, dass es, mit Wasser angerührt, sich tagelang nicht vollkommen abscheidet. Besonders fein ist das Thonerdehydrat, wenn es langsam und aus einer kalten Lösung ausgeschieden wird, z. B. bei der Einwirkung der atmosphärischen Luft mit ihrem geringen Kohlensäuregehalt. Ausserdem durchtränkt eine alkalische Lösung den Holzstoff viel gleichmässiger und vollkommener als eine saure. Deswegen vertheilt sich das aus dem Natronaluminat durch die Kohlensäure ausgeschiedene Thonerdehydrat in dem Holzstoffe vollkommen gleichmässig als äusserst zartes Pulver.

In dieser Thatsache ist auch die Erklärung der Wirkungsweise des Thonerdehydrates zu suchen. Das Thonerdehydrat wirkt nur auf rein mechanische Weise als schlechter Wärmeleiter, indem es die Entstehung und die vorwärtsschreitende Bewegung der Flamme verhindert. Andere Substanzen, wie z. B. Borax und Borsäure, wirken in gleicher Weise deswegen nicht, weil sie sich in dem Holzstoffe nicht so gleichmässig vertheilen.

Was die Frage anlangt, auf welche Weise die obenerwähnten Substanzen das Verbrennen (das Verglimmen) befördern, so scheint es, dass chemische Reactionen hierbei keine grosse Rolle spielen; vielmehr scheint die Ursache ihrer Wirkung auch hier eine rein mechanische zu sein. Beim Eintrocknen oder bei der Bildung unlöslicher Niederschläge in dem Papiere vertheilen sich viele Verbindungen ungleichmässig mehr auf der Oberfläche des Papiers, wo sie poröse, manchmal krystallinische und wenig compacte Krusten bilden. Die letzteren befördern das Verglimmen, indem sie den Wärmeverlust verhindern. Daraus erklärt sich dann auch, warum ein nichtimprägnirter Papier-

Digitized by Google

streifen nur auf einen Theil seiner Länge verglimmt. Es ist übrigens nicht ausgeschlossen, dass einige Substanzen gleichzeitig chemisch und mechanisch wirken; ein Theil der Verbindung (CO_2, SO_3, SO_2 u. s. w.) macht durch Verflüchtigung die Bildung der Flamme unmöglich, der Rest befördert das Verglimmen wie oben angedeutet. Auf solche Weise können wirken: $CaCO_3$, $MgCO_3$, $ZnCO_3$, $FeSO_4$, Na_2SO_4, Na_2SO_3 u. s. w.

Zum Schluss werden einige Bemerkungen über die praktische Anwendung der Flammenschutzmittel vielleicht nicht überflüssig erscheinen.

Da der weitaus grösste Theil der brennbaren Theile eines Gebäudes sich unter Dach befindet, so ist es unnöthig, von einem Flammenschutzmittel zu verlangen, dass es durch Wasser nicht auswaschbar sei. Demgemäss und wegen ihrer ausgezeichneten Wirkung verdienen die Ammoniaksalze die weiteste Anwendung. Sogar hölzerne Dächer können von innen angestrichen werden, ebenso wie die Fussböden; äussere Bretterbeschläge der Häuser kann man von der inneren Seite imprägniren u. s. w.

Fussböden, Wände u. s. w. sollen zuerst mit Ammoniaksalzen angestrichen und dann erst gefärbt bezieh. die Wände mit Tapeten beklebt werden. In den Kleister für die Tapeten sind ebenfalls Ammoniaksalze einzumischen.

Die anzuwendende Menge des Flammenschutzmittels ist aus der angeführten Tabelle ersichtlich. Als maximale Grenze kann man auf 100 Holzstoff 5 Gew.-Th. des Flammenschutzmittels betrachten. Für Gewebe, Theaterdecorationen u. s. w. wird diese Grenze mit 10- bis 15procentigen Lösungen erreicht, für dünne Bretter, Pappe u. s. w. mit 20- bis 30procentigen Lösungen. Für Balken, dicke Bretter u. s. w. sind stärkere Lösungen, oder besser 2- bis 3maliges Anstreichen mit 25- bis 30procentigen Lösungen zu empfehlen.

Was das Glätten der Gewebe betrifft, so scheint es rathsamer, statt complicirte Vorschriften zu geben, einfach das Glätteisen nicht übermässig zu erwärmen (z. B. nur in kochendem Wasser). Auch ist hier die Anwendung des Thonerdehydrates sehr zweckmässig.

Als Zusatz zu dem Wasser bei dem Feuerlöschen sind besonders Chlorcalcium, Chlormagnesium und Manganchlorür empfehlenswerth. Diese Substanzen — Abfallstoffe der Industrie — sind sehr billig und wirken ebenso energisch wie die Ammoniaksalze. Sie haben auch den Vortheil, dass sie ausserordentlich leicht im Wasser löslich sind und dass man sie deswegen in kleinen Behältern in relativ grossen Mengen fertig für den Gebrauch vorräthig halten kann.

Die fabrikmässige Darstellung fertiger Auflösungen der Flammenschutzmittel zum Anstreichen bezieh. Tränken verschiedener Gegenstände würde die Anwendung derselben erleichtern und befördern. Es ist auch zu wünschen, dass mit Flammenschutzmitteln versetzte Lacke, Oelfarben, Firnisse, Stärkemehl für Tapeten und Gewebe u. s. w. fertig in den Handel gebracht werden.

Alexandrow, Gouv. Wladimir, Russland. August 1893.

Ueber die Berechnung der specifischen Wärme der Gase bei höherer Temperatur.

(Schluss des Berichtes S. 213 d. Bd.)

Von **Gustav Stimpfl.**

II. Berechnung der molekularen specifischen Wärme der Kohlensäure bei höherer Temperatur und constantem Volumen.

Um die specifische Wärme der Kohlensäure festzustellen, disponirten *Mallard* und *Le Chatelier* ihre Versuche derartig, dass sie dem Kohlenoxydknallgas (um Dissociationsvorgänge zu vermeiden und nach der Verbrennung nur Kohlensäure im Explosionsgefässe zu haben) im vorhinein Kohlensäure beimischten, deren Menge so bemessen wurde, dass die Verbrennungstemperatur in dem einen Falle (c_1 der Tabelle V) etwa 2000° C., in dem anderen Falle (d_1 der Tabelle V) etwa 1600° C. betrug. Nach *Bunsen*[14] enthält Kohlenoxydknallgas, wenn es entzündet und seine Temperatur dadurch von 0° auf 3033° C.[15] gesteigert wird, zwei Drittel des vorhandenen Kohlenoxydgases in unverbranntem und unverbrennlichem Zustande. Die Temperatur von 3033° C. erniedrigt sich sodann durch Strahlung und Leitung auf 2558° C., ohne dass von diesen zwei Dritteln Kohlenoxydknallgas etwas verbrennen kann; sinkt dieselbe noch weiter herab, so beginnt von Neuem eine Verbrennung, welche den weiteren, durch Strahlung und Leitung bedingten Wärmeverlust ersetzt und die Temperatur von 2558° C. wiederherstellt.

Dann tritt eine dritte Phase ein, bei der bis zur Abkühlung auf mindestens 1146° C. wiederum gar keine Verbrennung erfolgt. Da das Gasgemisch nach dem Erkalten ganz aus Kohlensäure besteht, so müssen sich diese abwechselnden Phasen constanter und abnehmender Temperatur auch noch unter 1146° C. wiederholen, bis der letzte Antheil des Gases verbrannt ist.

Unter der Voraussetzung, dass dieser Fall schon bei einer Temperatur von 1140° C. eintritt, berechnet sich der Maximalgasdruck im Explosionsgefässe für diese Temperatur (bei Verbrennung von z. B. 3 Vol. Kohlenoxydknallgas zu 2 Vol. Kohlensäure) mit

$$\frac{2(1+0{,}003665\times 1140)}{3}=\frac{10{,}3}{3}$$ oder rund 3,4 at

bezieh. mit

$$\frac{2(1+0{,}003665\times 1140)}{2}=\frac{10{,}3}{2}$$ oder rund 5,15 at,

je nachdem obige 3 Vol. Kohlenoxydknallgas in einem Drei- oder Zweivolum-Explosionsgefässe zur Einfüllung gelangten.[16]

Nach der Verbrennung des ersten Drittels des Kohlenoxydknallgases berechnet sich der Maximalgasdruck im Explosionsgefässe für eine Temperatur der hierbei gebildeten 0,666 Vol. Kohlensäure von 3033° C. mit

---

[14] *Bunsen*: *Gasometrische Methoden*, II. Aufl., S. 329.

[15] *Mallard* und *Le Chatelier* fanden diese Temperatur mit 3130° C. Die Messung des Druckes, welcher von dem explodirenden Gasgemisch im Moment der höchsten Erhitzung ausgeübt wird, liess sich beim *Bunsen*'schen Apparat nur mit *annähernder* Genauigkeit ausführen.

[16] Im ersteren Falle befindet sich daher das Anfangsvolumen vor der Verbrennung, bei 0° C., unter dem Druck einer Atmosphäre.

Digitized by Google

$\frac{0{,}666(1+0{,}003665\times 3033)+2}{3}=\frac{10{,}0}{3}$ oder rund 3,3 at

bezieh. mit

$\frac{0{,}666(1+0{,}003665\times 3033)+2}{2}=\frac{10{,}0}{2}$ oder rund 5,0 at,

je nachdem obige 3 Vol. Kohlenoxydknallgas in einem Drei- oder Zweivolum-Explosionsgefässe zur Einfüllung gelangten.

Versuch a_1 der Tabelle V. 3 Vol. Kohlenoxydknallgas (2 Vol. CO + 1 Vol. O) verbrennen in der ersten Phase zu 0,666 Vol. Kohlensäure und 2 Vol. Kohlenoxydknallgas; die Temperatur der hierbei gebildeten Kohlensäure wurde von *Mallard* und *Le Chatelier* mit 3130° C. bestimmt, wonach sich für diesen Fall der Maximalgasdruck im Explosionsgefässe mit

$\frac{0{,}666(1+0{,}003665\times 3130)+2}{3}=\frac{10{,}3}{3}$ oder rund 3,4 at

bezieh. mit

$\frac{0{,}666(1+0{,}003665\times 3130)+2}{2}=\frac{10{,}3}{2}$ oder rund 5,15 at,

berechnet.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass die Kohlensäure, behufs ihrer Bildung, bei einer Temperatur von über etwa 1140° C., höchstens einen Druck von etwa 3,4 bezieh. 5,15 at verträgt.

Versuch c_1 der Tabelle V. Bei der vollständigen Verbrennung eines Gasgemenges von 1 Vol. Kohlenoxydknallgas und 1 Vol. Kohlensäure resultirt eine Verbrennungstemperatur von 1980° C., für welche sich der Maximalgasdruck im Explosionsgefässe mit

$\frac{1{,}666(1+0{,}003665\times 1980)}{2}=\frac{13{,}7562}{2}$, oder rund 6,8 at

bezieh. mit

$\frac{1{,}666(1+0{,}003665\times 1980)}{1{,}666}=\frac{13{,}7562}{1{,}666}$, oder rund 8,2 at

berechnen würde.

Versuch d_1 der Tabelle V. Bei der vollständigen Verbrennung eines Gasgemenges von 1 Vol. Kohlenoxydknallgas und 1,5 Vol. Kohlensäure zu 2,166 Vol. Kohlensäure resultirt eine Verbrennungstemperatur von 1616° C., für welche sich der Maximalgasdruck im Explosionsgefässe mit

$\frac{2{,}166(1+0{,}003665\times 1616)}{2{,}5}=\frac{14{,}995}{2{,}5}$, oder rund 6,0 at

bezieh. mit

$\frac{2{,}166(1+0{,}003665\times 1616)}{2{,}166}=\frac{14{,}995}{2{,}166}$, oder rund 6,9 at

berechnen würde.

Nach den von *Bunsen* gemachten Beobachtungen erscheinen daher die Versuche c_1 und d_1 keinesfalls geeignet, sichere Resultate für die Bestimmung der specifischen Wärme der Kohlensäure bei *constantem Volumen* zu liefern; dergleichen Versuche dürften sich überhaupt nur für Temperaturen von unter 1100° C. eignen, zu welchen man sich dann am zweckmässigsten des *Sauerstoffes* als Verdünnungsmittel für das Kohlenoxydknallgas bedienen wird.

Hingegen dürften der directen Bestimmung der specifischen Wärme der Kohlensäure bei *constantem Druck* keine erheblichen Schwierigkeiten entgegen stehen, und es ist zu verwundern, dass von dahin einschlagenden Versuchen bisher nichts bekannt geworden ist.[17]

Im Nachstehenden soll, soweit hierfür Anhaltspunkte vorhanden sind, auch dieser Weg mit zur Feststellung der Zunahme der specifischen Wärme der Kohlensäure bei höherer Temperatur benutzt werden. Als solche Anhaltspunkte dienen die bei der Verbrennung des Kohlenoxydgases: a) mit der einfachen, b) mit der doppelten der zu seiner Verbrennung zu Kohlensäure nöthigen Menge atmosphärischer Luft zur Entwickelung kommenden Temperaturen von 1900° und 1300°, recte 1325° C.[18]

ad a) 1 Vol. Kohlenoxyd verbrennt mit 2,9 Vol.[19] oder der einfachen der zu seiner Verbrennung zu Kohlensäure nöthigen Menge atmosphärischer Luft zu 1,0 Vol. Kohlensäure und 1,9 Vol. Stickstoff, in Summa 2,9 Vol., wobei eine Verbrennungswärme von 3007 Cal. und eine Verbrennungstemperatur von 1900° C. entwickelt wird. Von obiger Verbrennungswärme entfällt auf den Stickstoff ein Wärmeinhalt von

$$(1{,}9\times 0{,}3794\times 1900)=1369 \text{ Cal.},$$

während für die gebildete Kohlensäure ein solcher von

$$(3007-1369)=1638 \text{ Cal.}$$

(als Rest) erübrigt. Aus letzterem berechnet sich sodann die specifische Wärme des Kohlensäurevolums für eine Temperatur von 1900° C. bei:

constantem Druck mit $\frac{1638}{1900}=0{,}8621$ Cal.,

constantem Volumen mit $\frac{0{,}8621}{1{,}297}=0{,}6646$ Cal.

ad b) 1 Vol. Kohlenoxyd verbrennt mit 4,8 Vol.[20] oder der doppelten der zu seiner Verbrennung zu Kohlensäure nöthigen Menge atmosphärischer Luft zu 1,0 Vol. Kohlensäure, 0,5 Vol. Sauerstoff und 3,8 Vol. Stickstoff, in Summa 5,3 Vol., wobei eine Verbrennungswärme von 3007 Cal. und eine Verbrennungstemperatur von 1325° C.[19] entwickelt wird. Von obiger Verbrennungstemperatur entfällt auf den Sauerstoff und Stickstoff ein Wärmeinhalt von

$$(4{,}3\times 0{,}3602\times 1325)=2052 \text{ Cal.},$$

während für die gebildete Kohlensäure ein solcher von

$$(3007-2052)=955 \text{ Cal.}$$

(als Rest) erübrigt. Aus letzterem berechnet sich sodann die specifische Wärme des Kohlensäurevolums für eine Temperatur von 1325° C. bei:

constantem Druck mit $\frac{955}{1325}=0{,}7207$ Cal.,

constantem Volumen mit $\frac{0{,}7207}{1{,}297}=0{,}5633$ Cal.

[17] Mittels des thermoelektrischen Pyrometers von *Le Chatelier* lassen sich z. B. Temperaturen von 600 bis 1200° C. sicher und unmittelbar bestimmen. Der Apparat beruht auf der Messung der Intensität eines Stromes, der durch die Erhitzung einer thermoelektrischen Kuppelung (welche aus einem 0,55 mm starken Platindraht und einem, mit 10 Proc. Rhodium legirten Platindraht besteht) hervorgebracht wird, die durch einen doppelten Conductor mit einem Galvanometer verbunden ist.

[18] Bei der bedeutenden Verdünnung des letzteren explosiblen Gasgemisches durch den Luftstickstoff erfährt die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Entzündung durch die ganze Gasmasse eine Verlangsamung, in Folge dessen sich die Verbrennungstemperatur etwas niedriger (mit etwa 1300° C.) ergibt, als dies bei *gleichzeitiger* Entzündung der ganzen Gasmasse der Fall wäre, wo dieselbe auf etwa 1325° C. steigen dürfte.

[19] 2,4 Vol. atmosphärische Luft entsprechen rund 0,5 Vol. Sauerstoff und 1,9 Vol. Stickstoff.

[20] 4,8 Vol. atmosphärische Luft entsprechen rund 1,0 Vol. Sauerstoff und 3,8 Vol. Stickstoff.

Digitized by Google

Für 0° C. beträgt die specifische Wärme des Kohlensäurevolums bei constantem Volumen 0,2959 Cal.[21] und bei constantem Druck 0,3838 Cal. Es ergibt sich demnach für das Kohlensäurevolum bei constantem Druck für

eine Temperatur von	0°	1325°	1900° C.
eine spec. Wärme von	0,3838	0,7207	0,8621 Cal.

Diese Zahlen bedeuten eine 6,5procentige Zunahme der specifischen Wärme der Kohlensäure von 100 zu 100° C., welcher

für die Temperatur von	0°	1325°	1900° C.
genau die Werthe von	0,3838	0,7186	0,8578 Cal.

entsprechen würden.

Danach berechnen sich für das Kohlensäuremolekul bei constantem Volum

für die Temperatur von

0° 500° 1000° 1500° 2000° 2500° 3130° C.

die specifischen Wärmen mit

6,62 8,77 10,92 13,07 15,22 17,37 20,08 Cal.,

während sich die von *Mallard* und *Le Chatelier* für obige Temperaturen angegebenen specifischen Wärmen mit

6,62 9,1 11,0 12,5 13,6 14,7 21,5 Cal.

beziffern, von welchen die für die Temperatur von 3130° C. aufgestellte specifische Wärme aus dem Versuche a_1 der Tabelle V herrührt.[22]

Eine Vergleichung dieser Werthe mit den nach obigem procentualen Steigerungsmodus erhaltenen ergibt zwischen beiden bis zur Temperatur von 1500° C. eine auffallende Uebereinstimmung, von dort ab bleiben sodann die *Mallard* und *Le Chatelier*'schen Werthe unverhältnissmässig zurück, da denselben offenbar die Versuchsresultate c_1 und d_1 der Tabelle V (deren Unverlässlichkeit oben nachgewiesen wurde) zu Grunde liegen.

Dieser Umstand tritt so recht klar hervor in dem für die Verbrennungstemperatur von 3130° C. sich ergebenden Werthe der specifischen Wärme von 21,5 Cal., welcher den nach dem procentualen Steigerungsmodus berechneten an Höhe übertrifft, während die vorangehenden Werthe für die Temperaturen von 2500° und 2000° C. gegen die nach ersterer Art berechneten Werthe bedeutend zurückbleiben.

Die wirkliche Verbrennungstemperatur des unvermischten Kohlenoxydknallgases dürfte übrigens bei 3260° C. liegen, für welche Temperatur sich dann die specifische Wärme des Kohlensäuremolekuls sowohl thatsächlich, als auch durch die Berechnung nach dem Modus der procentualen Steigerung derselben mit rund 20,65 Cal. ergeben würde.

[21] *E. Wiedemann* fand die specifische Wärme der Kohlensäure bei constantem Druck und 0° C. für die Gewichtseinheit mit 0,1952 Cal., woraus sich die specifische Wärme des Kohlensäurevolums bei constantem Druck mit

$$0{,}1952 \times 1{,}96664 = 0{,}3838 \text{ Cal.}$$

und diejenige bei constantem Volum und variablem Druck mit

$$\frac{0.3838}{1{,}297} = 0{,}2959 \text{ Cal.}$$

berechnet, wobei die Zahl 1,96664 das absolute Gewicht eines Volums Kohlensäure bei 0° C. und 760 mm Quecksilbersäule bedeutet.

[22] Von den beim Versuche a_1 der Tabelle V zur Explosion gekommenen 3 Vol. Kohlenoxydknallgas verbrannten in der ersten Phase 1 Vol. zu 0,666 Vol. Kohlensäure, wobei eine Verbrennungswärme von 2005 Cal. und eine Verbrennungstemperatur von 3130° C. entwickelt wurde. Aus diesen Werthen berechnet sich die specifische Wärme des Kohlensäurevolums mit

$$\frac{2005}{3130 \times 0.666} = 0{,}9618 \text{ Cal.}$$

bezieh. des Kohlensäuremolekuls mit

$$\frac{0{,}9618 \times 44}{1{,}96664} = 21{,}5 \text{ Cal.}$$

Der oben für die Verbrennungstemperatur von 3130° C. des unvermischten Kohlenoxydknallgases berechnete Maximalgasdruck von 3,4 bezieh. 5,15 at schliesst das Vorhandensein einer höheren Verbrennungstemperatur desselben keineswegs aus. Die Dimensionen des von *Mallard* und *Le Chatelier* benutzten Apparates und die Art und Weise des Gebrauchs desselben bei den betreffenden Versuchen[23] lassen ohne weiteres die Annahme zu, dass in der ersten Phase (und auch in jeder der folgenden) des betreffenden Verbrennungsprocesses gleichzeitig eine theilweise Erhitzung des unverbrannt bleibenden Theils des Kohlenoxydknallgases stattfindet[24], für welchen Fall sodann statt 1/3 z. B. nur 1/4 desselben zur Verbrennung gelangt, da sonst der Gasdruck im Explosionsgefässe das zulässige Maximum bei weitem überschreiten würde.

Nachdem sich bei den betreffenden Versuchen im *Mallard* und *Le Chatelier*'schen Apparat die thatsächliche Verbrennung des dritten Theils des im Explosionsgefässe zur Einfüllung gelangten Kohlenoxydknallgases und die gleichzeitige Nichterhitzung des unverbrannten Theils desselben während der ersten Phase des Verbrennungsprocesses kaum nachweisen lassen dürfte, so bleibt auch das Resultat dieser Versuche in Beziehung auf die gefundene Verbrennungstemperatur des Kohlenoxydknallgases von 3130° C. ein unsicheres.

Von den in das Explosionsgefäss zur Einfüllung gelangenden 3 Vol. Kohlenoxydknallgas können z. B. in der ersten Phase in Wirklichkeit auch nur 0,75 Vol. (0,50 Vol. CO + 0,25 Vol. O) zur Verbrennung gelangen, welche eine Verbrennungswärme von $\frac{3007}{2} = 1503$ Cal. und eine Verbrennungstemperatur von etwa 3260° C. entwickeln, ohne dass letztere in den hierbei gebildeten 0,5 Vol. Kohlensäure zum Ausdruck kommt, wenn gleichzeitig von derselben eine Wärmemenge von z. B. 120 Cal. an die 2,25 Vol. des unverbrannt gebliebenen Kohlenoxydknallgases abgegeben wird, wodurch dieselben eine Erhitzung bis auf $\frac{120}{2{,}25 \times 0{,}2235} = 240°$ C. erfahren; während sich die Temperatur der 0,5 Vol. Kohlensäure auf $\frac{1503 - 120}{0{,}5 \times 0{,}8921} = 3100°$ C. abkühlt.[25]

Der Gesammtgasdruck im Explosionsgefässe würde sich in diesem Falle mit

$$\frac{0{,}5\,(1 + 0{,}003665 \times 3100) + 2{,}25\,(1 + 0{,}003665 \times 240)}{3} = \frac{10{,}3}{3} = 3{,}4 \text{ at}$$

bezieh.

$$\frac{0{,}5\,(1 + 0{,}003665 \times 3100) + 2{,}25\,(1 + 0{,}003665 \times 240)}{2} = \frac{10{,}3}{2} = 5{,}15 \text{ at}$$

also genau so, wie bei der Drittheilverbrennung bei

[23] Das Explosionsgefäss bestand in einem 17 cm hohen und eben so weiten Cylinder, in welchem der Inductionsfunken durch die ganze Höhe der Gassäule hindurch schlagen gelassen wurde.

[24] Schon durch die plötzliche Zusammenpressung dieses letzteren durch die bei der Verbrennung entstehende glühende Kohlensäure, welche sich beträchtlich auszudehnen sucht, findet eine mehr oder weniger bedeutende Wärmeentwickelung statt, von welcher hier angenommen werden soll, dass durch sie die im Verbrennungsapparate entstehenden Wärmeverluste nach aussen gedeckt werden.

[25] Die Abkühlung der gebildeten Kohlensäure im Explosionsgefässe auf 3100° C. bezieh. die Erhitzung des unverbrannt gebliebenen Theils des Kohlenoxyd-Knallgases darin auf 240° C, ist selbstverständlich als eine „durchschnittliche" aufzufassen.

Digitized by Google

3130° C. und bei der Totalverbrennung bei 1140° C. berechnen. Die Dissociation[26] der Kohlensäure bei Erhitzung derselben in geschlossenen Gefässen erscheint weniger von der betreffenden Erhitzungstemperatur als von dem im Erhitzungsgefässe herrschenden Gasdruck abhängig zu sein.

Eine Dissociation der Kohlensäure während des Verbrennungsprocesses des Kohlenoxydknallgases in geschlossenen Gefässen in Folge der hierbei entwickelten hohen Temperatur, bezieh. des hierdurch im Verbrennungsapparate hervorgerufenen hohen Gasdruckes ist kaum zu vermuthen, da der Verbrennungsprocess schon früher unterbrochen wird[27] und die Weiterverbrennung des restlichen Theils des Kohlenoxydknallgases sodann successive (bezieh. immer nur bis zum jedesmaligen Erreichen des betreffenden Druckmaximums, bei welchem die Kohlensäure bei der vorhandenen Temperatur noch bestehen kann) fortschreitet. Die Annahme einer Dissociation der Kohlensäure bei ihrer Entstehungstemperatur oder gar bei einer noch niedrigeren Temperatur erscheint geradezu als widersinnig. Im grossen Ganzen wird man es nur mit Ofentemperaturen bis zu 2000° C. zu thun haben, da es für höhere Temperaturen an einem entsprechend widerstandsfähigen Ofenmateriale mangelt. Für die in der Praxis vorkommenden Berechnungen ist es zweckmässig, die specifische Wärme der Gase (bei constantem Druck) auf ein bestimmtes Volumen, z. B. auf 1 cbm, zurückzuführen. Zu diesem Ende hat man nur nöthig, das Product aus der specifischen Wärme des Molekularvolumens eines solchen Gases mit dem absoluten Gewicht des betreffenden Volumens (bei 0° C. und 760 mm Barometerstand) durch das Molekulargewicht dieses Gases zu theilen.

Danach würde sich z. B. die specifische Wärme des Sauerstoffgases bei atmosphärischem Druck und 0° C. für 1 cbm mit $\frac{6{,}98 \times 1{,}43}{32} = 0{,}3120$ Cal. berechnen.

Für die specifische Wärme für je 1 cbm der oben angeführten Gase erhält man auf diese Weise bei 0° C. und 760 mm Druck folgende Werthe:

Tabelle VII.

Specifische Wärme der Gase bei constantem Druck.

Für 1 cbm	Bei 0° C.
	Cal.
Wasserstoff	0,3051
Sauerstoff	0,3120
Stickstoff	0,3066
Luft	0,3077
Kohlenoxyd	0,3103
Methan	0,4242
Aethylen	0,4625
Kohlensäure	0,3838[28]
Wasserdampf	0,3552[29]

[26] Unter Dissociation versteht man die Zersetzung einer chemischen Verbindung durch die Wärme, sofern dabei Wärme aufgenommen wird und diese aufgenommene Wärme sich als wesentliche Ursache der Zersetzung dadurch zu erkennen gibt, dass bei der Entziehung derselben Wiedervereinigung der getrennten Bestandtheile stattfinden kann.

[27] Wenn man z. B. (nach *Bunsen*) eine Kohlenoxydknallgassäule an ihrem oberen Ende entzündet, so langt die Verbrennung in dem unteren Ende erst dann an, wenn in dem oberen Ende eine erhebliche Wärmemenge durch Strahlung und Mittheilung bereits verloren gegangen ist.

[28] Hierbei ist die specifische Wärme der Gewichtseinheit der Kohlensäure bei constantem Druck und 0° C. mit 0,1952 angenommen.

[29] Hierbei ist die specifische Wärme der Gewichtseinheit des Wasserdampfes bei constantem Druck und 0° C. mit 0,4415 angenommen.

Bei Berechnung der specifischen Wärme der Kohlensäure und des Wasserdampfes nach den von *Régnault* (Tabelle I) aufgestellten Werthen (welchen 0,4256 Cal. für 1 cbm Kohlensäure und 0,3823 Cal. für 1 cbm Wasserdampf entsprechen) ergibt sich der Steigerungsprocentsatz für die specifische Wärme dieser Gase von 100 zu 100° C. mit durchschnittlich 5 Proc.[30] Für die Berechnungen der Praxis lassen sich ohne weiteres die specifischen Wärmen des Stickstoffs auch auf den Wasserstoff, Sauerstoff, die atmosphärische Luft und das Kohlenoxydgas übertragen.

Tabelle VIII enthält die dem Stickstoff bezieh. der Kohlensäure und dem Wasserdampfe bei constantem Druck von 100 zu 100° bis zu 2000° C. für 1 cbm zukommenden specifischen Wärmen, welchen beim Stickstoff ein Steigerungsprocentsatz von 1,25 Proc., bei der Kohlensäure und beim Wasserdampfe ein solcher von 6,5 Proc. von 100 zu 100° C. zu Grunde liegt.

Bei Berechnung der specifischen Wärme des Methans als eines sehr schwer condensirbaren Gases wird man einen Steigerungsprocentsatz von 1,25 Proc. und bei derjenigen des Aethylens und der anderen leicht condensirbaren Kohlenwasserstoffgase einen solchen von 6,5 Proc. in Anwendung bringen.[31]

Tabelle VIII.

Specifische Wärme der Gase für je 1 cbm derselben bei constantem Druck.

Temperatur	Stickstoff	Kohlensäure	Wasserdampf
Grad C.	Cal.	Cal.	Cal.
0	0,3066	0,3838	0,3552
100	0,3103	0,4087	0,3782
200	0,3142	0,4336	0,4013
300	0,3180	0,4586	0,4244
400	0,3219	0,4835	0,4475
500	0,3257	0,5085	0,4706
600	0,3296	0,5334	0,4937
700	0,3334	0,5584	0,5168
800	0,3372	0,5833	0,5399
900	0,3410	0,6083	0,5629
1000	0,3449	0,6332	0,5860
1100	0,3487	0,6582	0,6091
1200	0,3526	0,6831	0,6322
1300	0,3564	0,7081	0,6553
1400	0,3602	0,7330	0,6784
1500	0,3641	0,7580	0,7015
1600	0,3679	0,7829	0,7246
1700	0,3717	0,8078	0,7476
1800	0,3756	0,8328	0,7707
1900	0,3794	0,8577	0,7938
2000	0,3832	0,8827	0,8169

[30] 1893 **289** 68.

[31] Nach den von *Régnault* (Tabelle I) u. s. w. aufgestellten Werthen für die specifische Wärme für die Gewichtseinheit der Gase berechnet sich die specifische Wärme bei constantem Druck und 0° C. für je

1 cbm Methan mit 0,4242 Cal.
1 cbm Aethylen „ 0,4625 „
1 cbm Benzol „ 0,5098 „

1 cbm *Methan* setzt sich zusammen aus 0,5 cbm Kohlenstoffgas und 2,0 cbm Wasserstoff; 1 cbm *Aethylen* setzt sich zusammen aus 1,0 cbm Kohlenstoffgas und 2,0 cbm Wasserstoff; 1 cbm *Benzol* setzt sich zusammen aus 3,0 cbm Kohlenstoffgas und 3,0 cbm Wasserstoff. 1 cbm *Methan* entwickelt bei seiner Verbrennung zu Kohlensäure und Wasserdampf eine Verbrennungswärme von 8482 Cal.; 1 cbm *Aethylen* entwickelt bei seiner Verbrennung zu Kohlensäure und Wasserdampf eine Verbrennungswärme von 13 982 Cal.; 1 cbm *Benzol* entwickelt bei seiner Verbrennung zu Kohlensäure und Wasserdampf eine Verbrennungswärme von 33 967 Cal.

Digitized by Google

Zeichenprüfer für Freihandzeichner.

Der vom Lehrer *Franz Grüber* in Suhl erdachte Zeichenprüfer ist für den Gebrauch des Schülers bestimmt und soll diesen in Stand setzen, Messungen und Vergleiche selbst vornehmen zu können, um den Lehrer zu entlasten. Der Apparat besteht aus einer glasklaren Gelatine- oder Celluloidplatte, auf welcher zwei Maasstäbe, verschiedene Viertelkreisbögen, ausserdem ein Quadrat mit Kreuztheilung und Winkeltheilung für das Zeichnen regelmässiger Vielecke in Golddruck, der in der Durchsicht dunkel erscheint, enthalten ist. Der Schüler zeichnet zunächst nach der Vorlage, prüft mit dem Auge und vergleicht dann durch Auflegen des Zeichenprüfers, ob Maass und Winkel stimmen. Inwieweit der in vielen Fällen zweifellos sehr praktische Zeichenprüfer auch für Modellzeichnen bezieh. Zeichnen nach entfernten Vorlagen brauchbar ist, kann nicht im Allgemeinen entschieden werden. Für Winkelmessungen ist er jedenfalls sehr nützlich, für Längen- und Lagenbestimmungen dagegen wird er sich in dieser Form kaum verwenden lassen, da durch geringe Unterschiede in der Entfernung vom Auge die Sehebene näher oder ferner gerückt wird und die Maasse dadurch wachsen oder schwinden. Beim Modell- und Actzeichnen sprechen die gleichen Gründe gegen den Gebrauch eines derartigen Zeichenmittels. Wenn nicht die Maasscheibe durch irgend eine Vorrichtung auf gleichbleibenden Abstand vom Auge und Modell und das prüfende Auge etwa durch ein Visirloch auf denselben Punkt fixirt werden kann, müssen solche Visirmessungen stets falsche Ergebnisse liefern. Der Lehrer wird deshalb gut thun, den Gebrauch des bei richtiger Anwendung recht nützlichen Zeichenprüfers nicht in das Belieben des Schülers zu stellen. Der Apparat ist beziehbar von Hans Adler's Buchhandlung in Schleusingen. (*Papierzeitung*, 1893 S. 2887).

Verschlossene Drahtseile.

Nach einer Mittheilung in der *Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, Bd. 41, werden auf Zechen des Dortmunder Bezirkes bei der Förderung die sogen. verschlossenen Drahtseile eingeführt und sollen sich bis jetzt, bei einem sechsmonatlichen Gebrauche, bewährt haben. Die auf der Zeche „Heinrich Gustav" benutzten Seile von 30,5 mm Durchmesser bestehen aus einer Drahtseele, 36 Runddrähten von je 1,8 mm Durchmesser (2,51 qmm Querschnitt), 25 Trapezdrähten von je 4,76 qmm, 32 Trapezdrähten von je 4,98 qmm und 35 Profildrähten von je 6,15 qmm Querschnitt. Der ganze tragende Querschnitt des Seiles ist demnach rund 585 qmm = 80 Proc. von der dem Seildurchmesser entsprechenden vollen Kreisfläche. Die Bruchbelastung des Seiles wird zu 66 850 k angegeben. Ein gleichwerthiges Gusstahldrahtseil gewöhnlicher Art müsste bei einer Zerreissfestigkeit des Drahtes von 120 bis 125 k/qmm aus 144 Drähten Nr. 22 bestehen und würde einen Durchmesser von 40,5 mm besitzen, so dass sich in diesem Falle der Durchmesser des verschlossenen Seiles um etwa 1/4 schwächer ergeben würde, als bei dem gewöhnlichen Seil. Dies ist der Hauptvortheil der neuen Seilconstruction.

Das Verschlossensein des Seiles dürfte bei den Schachtförderseilen eher unvortheilhaft als nützlich sein. Ein wasserdichter Verschluss kann trotz der profilirten, falzartig in einander greifenden äusseren Umhüllungsdrähte bei den verschlossenen Seilen kaum erreicht werden, weil sich die Fugen bei jeder Biegung des Seiles mehr oder weniger öffnen müssen, so dass Feuchtigkeit zu den inneren Drähten um so mehr gelangen kann, als die Schmiere an der glatten Oberfläche des Seiles nicht so gut haftet, als bei gewöhnlichen Seilen.

Ein zweiter Uebelstand des Verschlossenseins des Seiles ist der, dass Brüche an den inneren Drähten gar nicht wahrnehmbar sind. Da ferner sowohl die Umhüllungsdrähte, als auch die trapezförmigen Innendrähte in den einzelnen concentrischen Lagen hochkantig an einander stehen, und ihr Querschnitt dabei verhältnissmässig gross ist, so wird bei gleichem Seilkorbhalbmesser die Biegungsbeanspruchung dieser Drähte namhaft grösser sein, als bei einem aus Drähten geflochtenen Seile.

Schliesslich ist auch noch zu erwägen, dass bei sonst gleichwerthigem Drahtmaterial die Dehnungserscheinungen bei Drähten von verschieden grossen und verschieden geformten Querschnitten verschieden sein können, welcher Umstand bei der Inanspruchnahme eines aus derartigen Drähten zusammengesetzten Seiles eine ungleichmässige Beanspruchung der Drähte zur Folge haben würde.

So lange keine durch längere Anwendung und sorgfältige Beobachtung gewonnenen Erfahrungen über das Verhalten der verschlossenen Seile als Schachtförderseile vorliegen, kann zur Einführung derselben nicht aufgemuntert werden. (Nach *Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1893 Nr. 46.)

Heizen und Kochen mittels Elektricität.

Im Anschluss an die Mittheilung in *D. p. J.* 1893 **290** 143 (vgl. auch *Moissan und Violle*, 1893 **289** * 135) mag auf einige neuere Anordnungen zur Verwendung der von Centralstationen gelieferten Elektricität zum Kochen und Heizen hingewiesen werden, über welche in der *Electrical Review*, 1893 Bd. 33 * S. 350, ausführlich berichtet wird. Anstatt die Umwandelung der Elektricität in Wärme mit Hilfe von Widerstandskräften vorzunehmen, haben *Zipernowski*, *Rankin Kennedy* u. A. vorgeschlagen, den Grundgedanken der Halbglühlampe zu verwerthen; wenn ein kupferner Löthbolzen mit der Spitze einer Kohle in Berührung gebracht und ein Strom hindurch gesendet wird, so wird an der Berührungsstelle eine grosse Hitze erzeugt. Dabei sind kostspielige Geräthe nicht nöthig. In den zu erhitzenden Gegenständen wird die Induction durch Wechselströme secundärer Ströme ausgenützt. Wenn z. B. eine an dem einen Ende geschlossene, mit Wasser gefüllte eiserne Röhre mit einer von einem Wechselstrome durchflossenen Drahtrolle umwickelt wird, so kocht das Wasser bald. Dies lässt sich leicht für Kochzwecke verwerthen, denn die Kochgefässe brauchen keine besonderen Vorbereitungen von Drähten.

Für das Erhitzen und Kochen mit Hilfe von Widerstandsdrähten sind erst in jüngster Zeit Centralstationen in Betracht gezogen worden. Nach einem vor etwa 2 Jahren von Professor *Ayrton* gegebenen Hinweise auf die Billigkeit des elektrischen Kochens und weiteren Verbesserungen auf der vorjährigen (1892) Ausstellung im Krystallpalaste hat *Binswanger*, von der *General Electric Company*, seine Aufmerksamkeit auf die Sache gelenkt. Für das Erhitzen musste das beste isolirende Material beschafft, der passendste Widerstand gefunden und die Apparate so ausgeführt werden, dass die grösste Wirkung an einer gegebenen Stelle hervorgebracht und die Hitze am besten zurückgehalten würde. Gewöhnlich wurden zwei verschiedene Arten von Isolatoren dazu verwendet: Umwickeln der Drähte mit Asbest, Glimmer u. dgl. und Einbetten der Drähte in Email. Im ersten Falle oxydirten die Drähte bald, im anderen bekam der Schmelz Risse, hielt sehr hohe Temperaturen nicht aus und konnte nur auf Flächen von höherem Schmelzpunkte angebracht werden, so dass Kupfer und Silber ausgeschlossen waren. *Binswanger* glaubt diese Schwierigkeiten überwunden zu haben, indem er einen Cement anwendet, der kalt aufgebracht werden kann und in der grössten Hitze noch isolirt, ohne Risse zu bekommen; derselbe kann auf irgend ein Material unmittelbar aufgebracht werden und soll die Hitze schnell auf den zu erhitzenden Körper übertragen. Ueber das Zurückhalten der Hitze in einem geschlossenen Behälter, wie z. B. in einem Ofen, hat *Binswanger* sehr viele Versuche angestellt und ist überzeugt, dass man für die Herstellung eines elektrischen Backofens von den jetzt herrschenden Ansichten ganz abgehen und einen von den bisherigen ganz abweichenden Apparat herstellen müsse. Zwei Wände mit einer Asbestzwischenlage zum Zweck der Zurückhaltung der Wärme seien zwecklos; die Zwischenlage erwies sich als Leiter. Die Fläche eines elektrischen Ofens müsse glänzend und glatt erhalten werden; mache sich eine zweite Hülle nöthig, so solle die Ausfüllung nur aus Luft bestehen, die sich jedoch in Ruhe befinden müsse.

Zum Erhitzen von Wasser sind Kessel für verschiedenen Stromverbrauch hergestellt worden. Die von 1 Pint (= 0,57 l) Grösse erfordern gewöhnlich 3 Ampère bei 100 Volt. Zum Erhitzen von 1 Pint Wasser von 60° auf 212° F. (15,5 auf 100° C.) durch 1000 Watt seien 3,7 Minuten nöthig; der 300-Watt-Kessel brauche daher 12 Minuten, um 1 Pint zum Kochen zu bringen. Bei einem Preise von 6 Pence (= 0,51 M.) für eine Einheit Elektricität käme also 0,36 Pence (= 0,031 M.) auf das Kochen von 1 Pint. Obgleich dies mit den Kosten für das Kochen von 1 Pint Wasser mittels Gas nicht zu vergleichen ist, wird es doch für viele brauchbar sein, welche Elektricität im Hause haben.

Beim Schmoren spielt die Regulirung die Hauptrolle. Das Schmoren vollzieht sich anfänglich bei beträchtlicher Hitze, dann bei gelinder. Die Regulirung mittels äusserer Widerstände ist eine Vergeudung. Die Schwierigkeit ist durch Parallelwickelung von zwei oder drei Stromwegen überwunden worden, deren Vereinigung die verschiedenen erforderlichen Temperaturen liefern, wie es in ähnlicher Weise auch beim Schmoren mit Dampf gemacht worden ist.

Beim Braten oder Rösten hat sich die Elektricität am ökonomischsten erwiesen, denn die Hitze kann gerade an der rechten Stelle erzeugt werden. Vier oder fünf Cotelettes können mit 300 Watt in 12 Minuten gekocht werden.

Elektrische Backöfen werden gewöhnlich mit fünf Stromwegen oben und an den Seiten versehen: jeder Stromweg erfordert 4 Ampère. Die Fabrikanten behaupten, 400° (F.) mit 20 Ampère in etwa 15 Minuten erzeugen und die Hitze nach

Digitized by Google

Ausschalten des Stromes noch lange Zeit erhalten zu können. Die Heizung von Zimmern erfolgt mit Hilfe von ausstrahlenden Körpern. Mit 6 Ampère kann ein gewöhnliches Zimmer (von 3,66 m : 3 m) gut geheizt werden. Das Erhitzen von Plätteisen mittels Elektricität ist gewiss vortheilhafter, als das mittels Gas und Feuer.

Noch sind die Preise der Geräthe hoch; ein Kessel z. B. kostet nicht viel weniger als 31 M. Bei starkem Bedarf aber würden die Preise gewiss heruntergehen.

Im Anhange hierzu mag des im englischen Patent Nr. 259 vom 6. Januar 1892 niedergelegten Vorschlages von *A. B. Woakes* in London gedacht werden, nach welchem das zu erhitzende Wasser selbst als Widerstandsmittel benutzt werden soll, jedoch auch zur Erwärmung anderen Wassers mittels Wärmeleitung gebraucht werden kann. In einem Kessel aus einem die Wärme kochenden Wassers aushaltenden Stoffe werden zwei Kohlenelektroden angebracht, welche mit der den elektrischen Strom von einer Lichtanlage oder einer anderen Stromquelle zuführenden Leitung in Verbindung stehen. Die eine Elektrode ist verschiebbar, so dass der Abstand beider und dadurch der Grad oder die Raschheit der Erwärmung regulirt werden kann. Nach Befinden werden dazu beide Elektroden beweglich und auch die Tiefe ihres Eintauchens veränderlich gemacht; ähnlich kann bei Anwendung mehrerer Elektroden die Ein- und Ausschaltung einzelner verwerthet werden.

Bücher-Anzeigen.

Der äussere Eisenbahnbetrieb.

I. Band. **Die Vorkenntniss für den äusseren Eisenbahndienst,** nämlich: Zeichnenkunde, Arithmetik, Geometrie, Physik und Mechanik, sowie die mechanischen Hilfsmittel der Eisenbahnen.

II. Band. **Die Eisenbahnbetriebsmittel** und zwar Locomotiven und ihre Leistungsfähigkeit, Verbrauch an Locomotivmaterialien, Wasser- und Kohlenstationen, Selbstkosten der Züge. Personen-, Post-, Gepäck-, Vieh- und Güterwagen, Bremsvorrichtungen, Draisinen. Gemeinfasslich bearbeitet von *Brosius* und *Koch*. 2. Aufl. 265 Abbildungen. 6 Tafeln. 322 S. 5,60 M.

III. Band. **Bau und Unterhaltung der Eisenbahnen.** Projectiren von Bahnen, Feldmesskunst, Baumaterialien, Erdarbeiten, Fundirungen, Handwerkerarbeiten, Gebäude und bauliche Anlagen, Wasserstationen, Herstellung und Unterhaltung des Oberbaues, Drehscheiben und Schiebebühnen, Weichen- und Signalstellwerke. Gemeinfasslich bearbeitet von *Brosius* und *Koch*. 2. Aufl. Mit 376 Abbildungen. 309 S. 5,40 M.

IV. Band. **Der Eisenbahnzugs-Förderungsdienst.** Signaldienst, Stationsdienst, Wagen-, Betriebs-, Maschinendienst, Locomotivfahrdienst, Fahrdienst, Streckendienst. Gemeinfasslich bearbeitet von *Brosius* und *Koch*. 2. Aufl. Mit 169 Abbildungen. 410 S. 5,60 M. Verlag von J. F. Bergmann in Wiesbaden.

Von den vorstehenden vier Bänden liegen uns Band II, III und IV vor, die in der ersten Auflage bereits eine günstige Aufnahme und grosse Verbreitung in den Kreisen der Bahnbeamten gefunden haben. Die zweite Auflage ist sorgfältig durchgesehen und entspricht dem heutigen Standpunkte des Eisenbahnwesens. Jedem Eisenbahnpraktiker ist das Studium der vorliegenden Bände, die auch einzeln zu haben sind, warm zu empfehlen.

Allgemeine Anweisungen für die rationelle Anwendung der Prima Meissner Thon- und Porzellanerden.

Eine Schrift unter vorstehendem Titel versenden die *Löthain-Meissner Thonwerke*, Inhaber *Heinrich Rühle*, Cölln(-Meissen) an Interessenten der Porzellan-, Glas- und Thonwaarengewerbe, um diese über die Verwendung der Löthain-Meissner Thone aufzuklären. Am Schlusse der Schrift ist eine Anzahl weisser Blätter zur Eintragung von Erfahrungsergebnissen beigeheftet.

Fauck und Co., Wien 1893. **Illustrirter Katalog.** 5. Auflage. Specialfabrikation von Schürf- und Tiefbohreinrichtungen.

Wenn der vorliegende Geschäftskatalog wie jeder andere auch den nächsten Zweck hat, die eigene Waare den Interessenten zum Kauf anzubieten, so kann dieses, mit reichen Illustrationen ausgestattete Buch zugleich den Erfolg beanspruchen, Jedermann, der mit der Tiefbohrtechnik in irgend einer Beziehung steht, über einen grossen Theil von Bohrapparaten und Geräthen aufzuklären, die heut zu Tage im wirklichen Gebrauch sind. Die Firma *Fauck und Co.* beschränkt sich keineswegs nur auf die Anfertigung der von *Fauck* selbst erfundenen Freifall-, Handbohr-, Spülbohrapparate u. s. w., sondern bringt auch Tiefbohreinrichtungen, wie canadische Holzgestänge-Bohrmaschinen, pennsylvanische Seilbohrmaschinen u. dgl. m. auf den Markt. Bemerkenswerth ist besonders eine Diamantbohreinrichtung, die zur wechselnden Verwendung mit dem *Fauck*'schen Freifallbohrer einem *Fauck*'schen Bohrkrahn eingefügt ist. Der vorliegende Katalog ist noch nicht vollständig; er soll nach Angabe der Firma durch Ergänzungsblätter, die Einrichtungen für Diamantbohrung, für Flussbettsondirungen, Oelpumpanlagen, Bohrlochstorpedirungen, Rohrpressvorrichtungen und andere Hilfsmittel der Tiefbohrtechnik bringen werden, nach und nach seine Vervollständigung erfahren. — Jedenfalls ist der Katalog allen Bohrtechnikern bestens zu empfehlen.

Traité d'Exploitation des Chemins de Fer par *A. Flamache* et *A. Huberti*. Bruxelles. Gustave Mayolez. 13 Rue de l'Imperatrice.

Das vorliegende ausführliche Werk behandelt in fünf Bänden das ganze Eisenbahnwesen in seiner neuesten Gestaltung.

Der erste Band (S. 1 bis 350 mit 23 lithographirten Tafeln) behandelt die Zurüstung des Bahnkörpers bis zur Aufnahme des Gleises, die Einrichtung des Gleises und die Anlagen, welche erforderlich sind, vorhandene Verkehrswege zu belassen, also Ueberführungen, Unterführungen und Kreuzungen in gleicher Ebene.

Der zweite Band, der unter Mitwirkung *A. Stevart*'s entstanden ist, enthält I. das Signalwesen (S. 1 bis 209 mit Tafel 1 bis 17), die optischen, akustischen und elektrischen Signale und Sicherheitsvorrichtungen; II. die Einrichtung der Bahnhöfe (S. 210 bis 320 mit Tafel 18 bis 39), worunter die Einrichtungen für den Reisenden- und Güterverkehr, die Lagerräume für Güter und Betriebsmittel einbegriffen sind.

Der dritte Band (S. 1 bis 178 mit Tafel 1 bis 24) enthält die Beschreibung des rollenden Zeuges, die Einzelconstructionen der Wagen, deren Ausrüstung für den Güter- und Personenverkehr, die Einrichtungen für Beleuchtung und Heizung.

Bei der Darstellung, die möglichst gedrängt ist, ist insbesondere die deutsche Eisenbahnliteratur sorgfältig benutzt worden. Die deutschen Leser werden jedoch, da den Verfassern in ihren hervorragenden Stellungen beim belgischen Eisenbahndienst alles Material zugängig ist, manches Bemerkenswerthe finden.

Das ganze Werk ist auf fünf Bände berechnet, von denen Band I bis III vorliegen, die zum Preise von 56 M. (in 3 Halbfranzbände gebunden zu 65 M.) durch die Buchhandlung von Köhler in Leipzig zu beziehen sind. Band IV soll Ende 1893, Band V Ende 1894 erscheinen.

Allgemeiner Baurathgeber. Ein Hand- und Hilfsbuch für Bauherren, Architekten, Bauunternehmer, Baumeister, Bautechniker, Bauhandwerker, Landwirthe und Rechnungsbeamte. Nach amtlichen Quellen zusammengestellt und neu berechnet von *Lothar Abel*. Wien, Pest, Leipzig. A. Hartleben's Verlag. 1050 S. gross Octav. 9 Tafeln und Textabbildungen. Halbfranzband 18 M.

Der reiche Inhalt des Werkes bezieht sich nur auf die sogen. Hochbauten und schliesst die Eisenbahn- und Maschinentechnik berührenden Zweige aus. Das nachstehende kurze Inhaltsverzeichniss spricht am besten für die Reichhaltigkeit des gut ausgestatteten Buches. Die Kapitelüberschriften sind: I. Allgemeines über Kunstbehelfe. II. Bemerkungen über die gebräuchlichsten Baumaterialien. III. Materialerfordernisse und Preisanalysen der Bauarbeiten. IV. Summarische Einheitspreise. V. Maass- und Gewichtsverhältnisse. VI. Mathematische Formeln für die technischen Berechnungen. VII. Hilfstabellen. VIII. Bauführung, Kostenüberschläge, Baubedingnisse und Baurechnungen. IX. Grössenverhältnisse der Bauanlagen und der einzelnen Gebäudetheile. X. Ueber die Ermittelung des Bauwerthes und über das Schätzungsverfahren. XI. Rathgeber bei Neubauten und Gebäudereparaturen. XII. Bauherren und Architekten. Anhang: Baurecht und Baugesetze.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

Digitized by Google

DINGLERS

POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 74. Bd. 290, Heft 11. Stuttgart, 15. December 1893.

Jährlich erscheinen 52 Hefte a 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—. direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart.

Die Dampfmaschinen der Weltausstellung in Chicago 1893.

Von **Fr. Freytag**, Lehrer der Maschinenbaukunde an der königl. höheren Gewerbschule zu Chemnitz i. S.

(Fortsetzung des Berichtes S. 145 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

In hervorragender Weise ist die *Westinghouse Machine Company* in Pittsburgh, Pa., auf der Ausstellung vertreten; ausser zwei einfach wirkenden 300pferdigen Verbundmaschinen hat die Firma acht 1000pferdige stehende doppelt wirkende Verbunddampfmaschinen ausgestellt, deren Kurbelwellen mit je einer Westinghouse-Glühlichtdynamo zu 10000 Lampen direct gekuppelt sind; diese letzteren Maschinen weichen in Construction und Anordnung der Einzeltheile ganz wesentlich von den in Deutschland genügend bekannten Maschinen der *Westinghouse Company* ab. Die Cylinder von 546 bezieh. 940 mm Durchmesser für 560 mm Kolbenhub sind, wie Fig. 45 erkennen lässt, über einander angeordnet, und zwar der Niederdruckcylinder oben; letzterer arbeitet mit Flachschieber-, der Hochdruckcylinder dagegen mit einer Kolbensteuerung. Zur Aufnahme bezieh. Ueberwindung der Massenwirkung der schweren Steuerungstheile und Entlastung des Excenters ist ein Luftcylinder vorgesehen; in diesem bewegt sich ein Kolben mit quer durchgesteckter Traverse, die zum Betreiben des Schieberkolbens dient und mittels kurzer Lenkstangen und Hebel von einem zwischen Lager und Riemenscheibe liegenden frei beweglichen Excenter mitgenommen wird. Zum Betreiben des Flachschiebers vom Niederdruckcylinder dient ein neben dem einen Kurbelarme im Inneren des Gehäuses sitzendes festes Excenter.

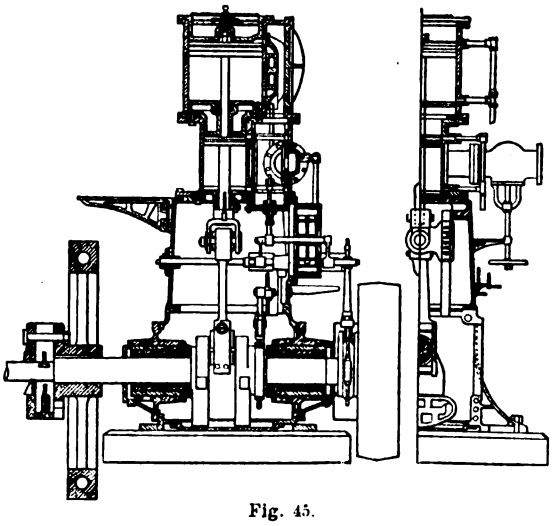


Fig. 45.
Dampfmaschine der Westinghouse Machine Co.

Der Regulator, aus zwei bügelförmigen Gewichten bestehend, deren Centrifugalkraft durch Spiralfedern entgegengewirkt wird, stellt das frei bewegliche Excenter ein; er besitzt bedeutende Abmessungen und ist in das Gehäuse der Riemenscheibe eingeschlossen, wo er vollständig in Oel schwimmt.

Die Umdrehungszahl der Maschine beträgt 200 in der Minute.

Die von der *Westinghouse Company* erbauten einfach wirkenden Verbundmaschinen veranschaulichen Fig. 46 bis 49. Die Kolbensteuerung ist bei diesen Maschinen gegenüber den Zwillingsmaschinen (Standard-Maschinen) älterer Construction (1890 **276** * 397) wagerecht *über* die beiden zusammengegossenen Cylinder gelegt. In dem ebenfalls aus einem Stück gegossenen Schieberkasten befinden sich Aussparungen für Ein- und Ausströmung des Dampfes, sowie eine mit Durchbrechungen versehene Büchse, in welcher der Kolbenschieber hin und her geht. Auf die Vorderseite des Schieberkastens sind die Gehäuse zweier mittels Federn regelbarer Ablassventile (Fig. 48) geschraubt, welche etwaige Zerstörungen der Maschine durch Wasser verhüten sollen. Der hintere Cylinderdeckel lässt sich, wenn die Maschine in Gang ist, entfernen und damit der Zustand des Schiebers genau untersuchen. Die einzige Stopfbüchse der Maschine in dem vorderen Schieberkastendeckel hat die Schieberstange nur gegen den Ausströmdampf abzudichten. Der Kolbenschieber trägt an seinen cylindrischen Enden je zwei schmale federnde Dichtungsringe; der zwischen diesen Enden liegende Raum steht mit dem Hochdruck- und zeitweise behufs Ueberströmen von Dampf aus diesem in den Niederdruckcylinder auch mit letzterem in Verbindung. Die Schieberstange geht durch ein inmitten des Kolbenschiebers liegendes Rohr und ist mittels Mutter am hinteren Kolbenende befestigt; eine Drehung des Schiebers auf der Stange wird durch einen schmalen Keil verhütet, der leicht entfernt werden kann, wenn die Voreilung geändert werden soll. Die Bewegung des Schiebers regelt ein von einem Schwungradregulator eingestelltes Excenter, dessen äussere Fläche ein Kugelsegment bildet, über welches ein Bügel sorgfältig aufgepasst ist. Das obere Ende der Excenterstange ist in ein mit Babbitmetall ausgefüttertes Kopfstück geschraubt, welches mit dem angreifenden Winkelhebel ein Kugelgelenk bildet; das andere Ende des Winkelhebels bethätigt durch ein Paar Stahlbänder direct die Schieberspindel. Die Schmierung sämmtlicher Einzeltheile der Maschine ist eine selbsthätige und erfolgt für den Winkelhebel und das Excenter durch Rohre, die der hohlen Excenterstange von einem über den Stahlbändern des Winkelhebels liegenden Schmierbehälter aus. Das inmitten der einen Riemenscheibe concentrisch liegende Gehäuse für den Regulator ist beiderseits mittels aufgeschraubter Deckel geschlossen und vollständig mit Oel angefüllt; der Regulator hat

Digitized by Google

dieselbe Construction, wie bei den doppelt wirkenden Verbundmaschinen der Firma und bewegt sich in dem mit Oel angefüllten Gehäuse.

Der mit seitlichen und oberen Aussparungen versehene Hochdruckkolben trägt ebenso wie der Niederdruckkolben gewöhnliche gusseiserne Dichtungsringe; der letztere ist noch mit einer Plungerführung versehen, welche behufs Aufnahme von Stössen beim Hubwechsel zur Zusammendrückung und Ausdehnung von Luft in dem ringförmigen Raum unterhalb des Kolbens dient. Die Luftspannung in dem ringförmigen Raum lässt sich durch ein kleines Ueberströmventil *a* (Fig. 47), welches Fig. 49 in grösserem Maasstab veranschaulicht, von aussen regeln.

Die Maschinen werden in neun Grössen für 35 bis 300 HP und den aus nachstehender Tabelle ersichtlichen Abmessungen gebaut; letztere sind auf Millimeter abgerundet.

Cylinderdurchmesser		Hub	Minutliche Umdrehungen	Kolbengeschwindigkeit
Hochdruck	Niederdruck			
mm	mm	mm		m
205	330	205	375	2,56
230	380	230	350	2,68
255	460	255	320	2,72
280	485	280	300	2,80
305	510	305	300	3,05
330	560	330	290	3,19
355	610	355	280	3,31
405	685	405	250	3,37
460	760	405	250	3,37

Für kleinere Leistungen von 5 bis 75 HP baut die Firma in den letzten Jahren eine als Junior-Maschine bezeichnete Zwillingsmaschine, welche sich durch einfachere Construction und grössere Billigkeit von den bisherigen einfach wirkenden Maschinen unterscheidet. Die Kolbensteuerung liegt auch hier wagerecht über den beiden zusammengegossenen Cylindern von gleichem Durchmesser und wird wieder durch einen Winkelhebel mit Kugellager von einem excentrischen Zapfen des Regulators betrieben, der offen an der Aussenseite des Schwungrades angebracht ist. Die aus gebogenen Kröpfungen bestehende Kurbelwelle ruht nur in zwei Aussenlagern, während die Kurbelwelle der einfach wirkenden Verbundmaschine und Standard-Maschine in der Mitte noch durch ein drittes Lager unterstützt ist. In neuester Zeit wird dieser Motor auch für Verbundbetrieb gebaut.

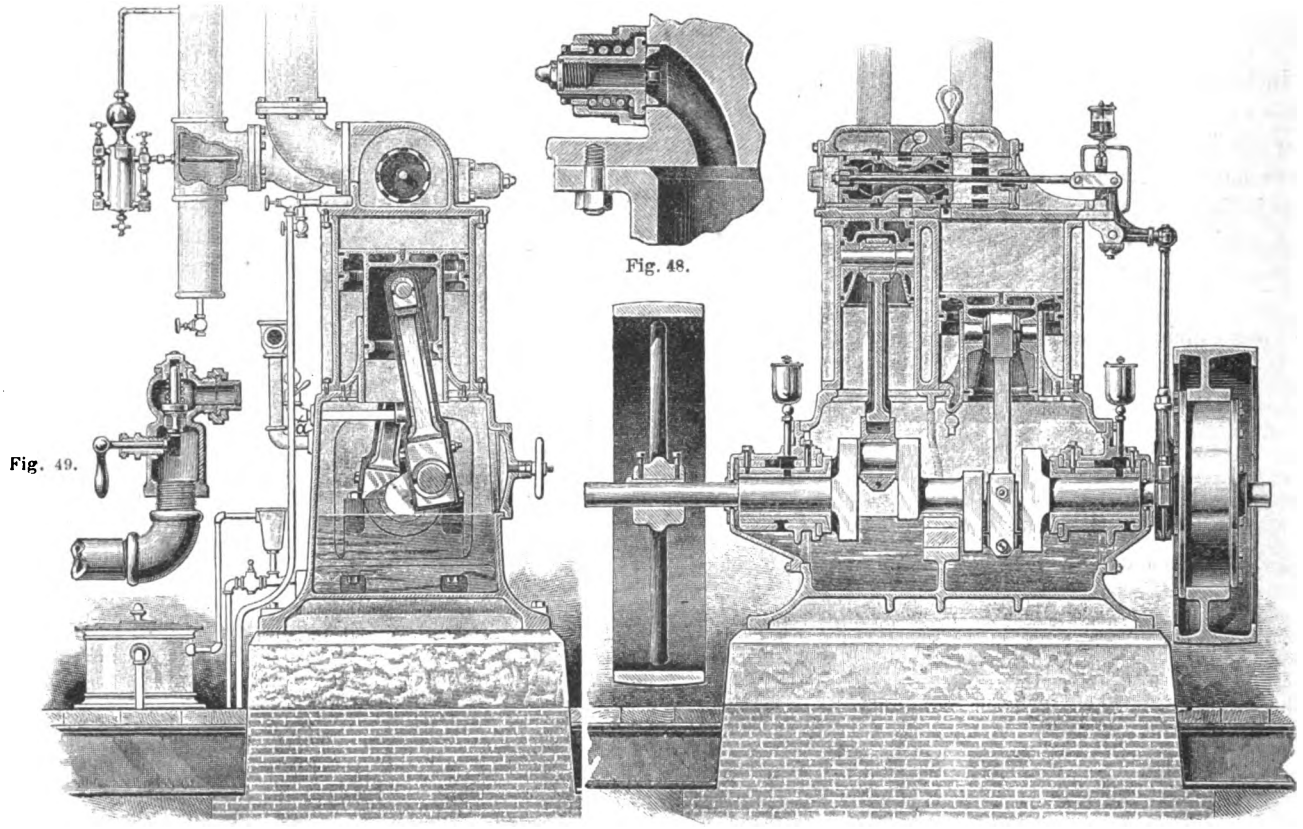


Fig. 48.

Fig. 49.

Fig. 47. Fig. 46.

Verbundmaschinen der Westinghouse Co.

Sämmtliche Ausstellungsmaschinen der *Westinghouse Company* arbeiten mit Condensation, und zwar theilweise mit Oberflächencondensatoren der *Wheeler Condenser and Engineering Co.* in New York (vgl. 1889 275 * 540). Die als „Wheeler Standard" bezeichneten Condensatoren der letztgenannten Firma liegen unmittelbar über der zugehörigen Luft- und Wassercirculationspumpe; der von der Maschine kommende Abdampf tritt bei *A* (Fig. 50) in den Condensator und trifft hier auf eine Platte *O*, welche eine gleichmässige Vertheilung desselben über die Kühlflächen bewirken soll. Die Condensationsproducte treten bei *B* aus dem Condensator in den Saugraum der Luftpumpe. Das Kühlwasser wird durch den Stutzen *C* in die Kammer *F* des Condensators gedrückt und tritt von hier in Rohre, welche, wie Fig. 51 in grösserem Maasstabe veranschaulicht, zu je zwei in einander geschoben sind. Das enge Rohr *M* erstreckt sich im Innern des weiteren Rohres *L* bis nahezu an dessen hinteres, mittels Messingkappe *Q*

Digitized by Google

geschlossenes Ende. Sämmtliche Rohre sind aus Messing gefertigt und mit ihren vorderen, verstärkten und mit Gewinde versehenen Enden in die Wandungen I_1 und K des Condensators eingeschraubt; die hinteren Rohrenden sind

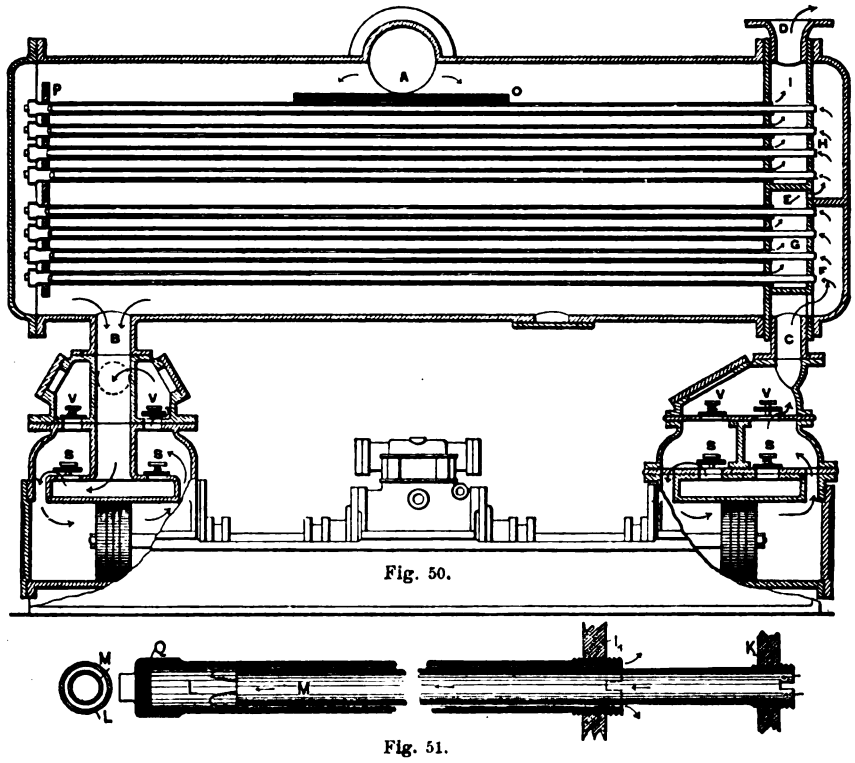


Fig. 50.

Fig. 51.
Oberflächencondensator der Westinghouse Co.

nur so weit unterstützt (die Aussenrohre durch eine Platte P), dass sich die Rohre nach einer Richtung frei ausdehnen können. Das Wasser strömt aus der Kammer F zunächst in die inneren Rohre des unteren Rohrbündels nach den hinteren Enden der Aussenrohre zu und dann in den durch je zwei Rohre gebildeten ringförmigen Räumen in die Kammer G zurück; aus dieser letzteren tritt das Wasser durch eine Oeffnung E und die Kammer H in die Innenrohre des oberen Rohrbündels und schliesslich nach erfolgter Circulation in letzterem durch die Kammer I und Oeffnung D aus dem Condensator. Die Saugventile der doppelt wirkenden Luft- und Circulationspumpe sind mit S, die Druckventile mit V bezeichnet.

Die *Ball Engine Co.* in Erie, Pa., stellte eine 450pferdige Verbundmaschine mit neben einander liegenden, aus einem Stück gegossenen Cylindern von 495 bezieh. 914 mm Durchmesser für 457 mm Kolbenhub aus, die, wie Fig. 52 ersichtlich, freischwebend an dem der Länge nach getheilten Maschinenrahmen befestigt sind. Die Constructionen der Einzeltheile dieser Maschine entsprechen grösstentheils denjenigen der bereits beschriebenen *Ball and Wood Co.* in New York mit Ausnahme der Steuerung des Niederdruckcylinders; letztere geschieht nicht mittels Drehschiebers, sondern mittels eines durch zwei Entlastungskolben theilweise entlasteten Flachschiebers, dessen Gleitflächen jedoch nicht quer zur Cylinderachse und wagerecht wie beim Hochdruckcylinder angeordnet sind, sondern, wie gewöhnlich, in Richtung der Cylinderachse liegen. Die Construction des Hochdruckschiebers, wie er sich in derselben Ausführung auch bei den Maschinen der *Ball and Wood Co.* vorfindet, ist 1892 **285** 57 in Fig. 92 zu erkennen. Das Dichthalten der in einander gesteckten Hohlcylinder beider Schieberplatten wird durch drei Sprengringe gesichert; im Uebrigen sei auf die früher gegebenen Erläuterungen verwiesen.

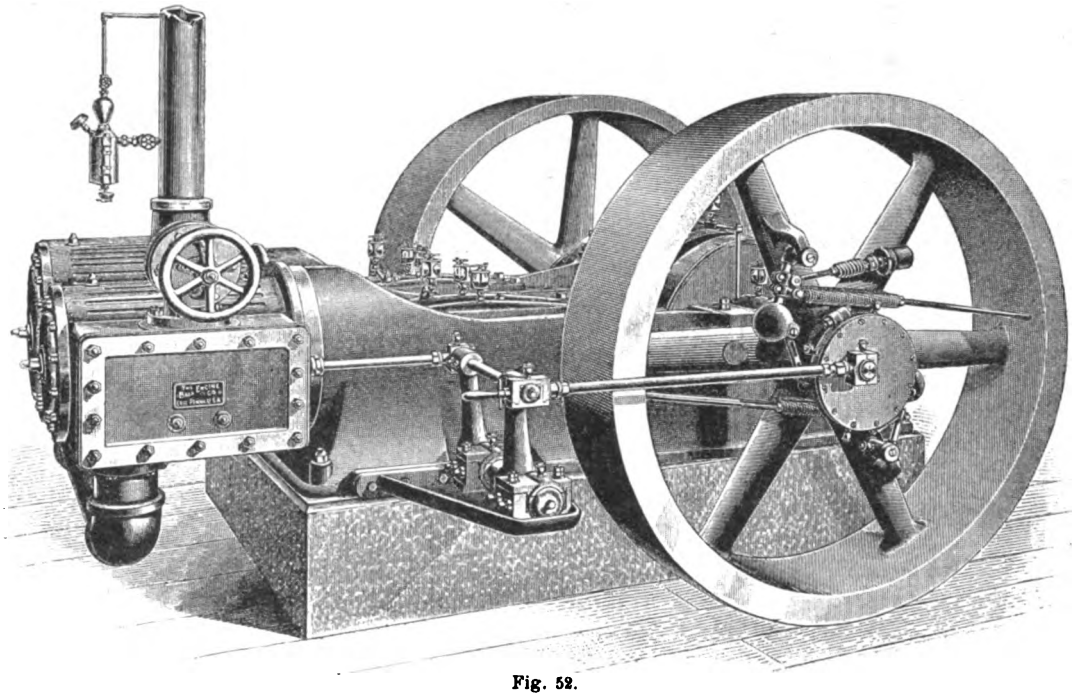


Fig. 52.
Verbundmaschine der Ball Engine Co.

Die Maschine arbeitet mit einem Worthington-Condensator und dient, ebenso wie eine daneben montirte 400pferdige eincylindrige Maschine von *Armington and Sims*, deren Construction den bisherigen Ausführungen entspricht (vgl. *D. p. J.* 1892 **285** * 57 bezieh. 1890 **276**

Digitized by Google

*402), zum Betreiben zweier Edison-Generatoren zu je 2500 Lampen.

Eine 60pferdige, ohne Condensation arbeitende Eincylindermaschine der *Ball Engine Co.* ist bereits seit ungefähr 2 Jahren auf dem Ausstellungsplatze in Betrieb.

Die 350pferdige Eincylindermaschine der *Sioux City Engine Works* in Sioux City, Iowa, dient zum Betreiben eines Wellenstranges in dem Anbau der Maschinenhalle und fällt besonders dadurch auf, dass alle bearbeiteten Theile, einschliesslich der mächtigen Kurbelstange, des

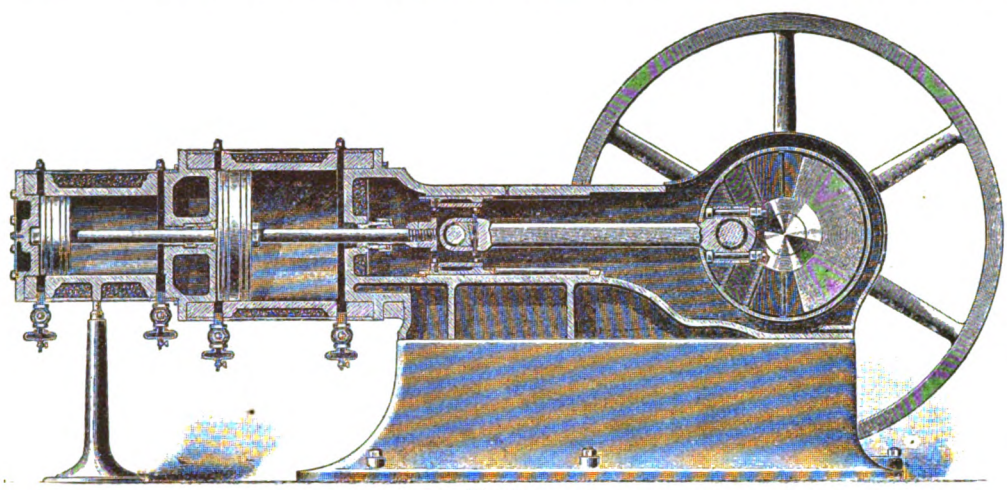


Fig. 53.
Tandemmaschine von Ide and Son.

Regulators, Dampfcylindermantels u. dgl. mit Nickel plattirt sind; sie arbeitet mit einem Cylinder von 610 mm Durchmesser für 1220 mm Kolbenhub, dessen Dampfvertheilung eine Corliss-Steuerung regelt. Die Maschine hat doppelte Schwingscheiben, von denen die vordere mit dem Excenter, die hintere mit den Schiebern in der gewöhnlichen Weise verbunden ist; beide Scheiben werden vor dem Ingangsetzen der Maschine durch einen Riegel zusammengekuppelt. Der Regulator ist mit einer selbsthätigen Vorrichtung versehen, welche ein gefahrloses Anlassen der Maschine ohne besonderes Zuthun des Maschinisten gestattet. Bei der gewöhnlichen Corliss-Maschine ist bekanntlich, um ein Durchgehen der Maschine bei einem Defect des Regulators zu verhüten, ein kleiner Ansatz auf einer vom Regulator eingestellten Scheibe angebracht (vgl. 1892 **285** 80), welcher sich in derartigen Fällen gegen die Klinke legt und damit verhindert, dass dieselbe mit dem Anschlage des auf der Hahnspindel festgekeilten Hebels zusammentrifft; die Hähne werden dann nicht mitgenommen und es kann kein Dampf in den Cylinder treten. Während dies z. B. bei einem Reissen des Regulatortreibriemens eintritt, wird ein Einströmen von Dampf in den Cylinder ebenfalls aufhören, sobald der Regulator aus irgend einem anderen Grunde in die untere Endstellung gelangt. Soll die Maschine dann wieder angelassen werden, so muss der Maschinist den Regulatormuff um einen gewissen Betrag anheben und es werden dann besondere Einschaltvorrichtungen — ein Bolzen o. dgl. — nöthig, damit der Regulator nicht wieder herunterfällt. Wenn diese Vorrichtungen, nachdem die Maschine in Gang gekommen ist, an Ort und Stelle bleiben, kann der Regulator bei etwaigen Unfällen seine untere Endstellung nicht erreichen und demzufolge auch kein Abschneiden des Arbeitsdampfes durch die Steuerungsorgane stattfinden. Im vorliegenden Falle ist deshalb eine unter dem Drucke des im Schieberkasten befindlichen Dampfes stehende *Bourdon*'sche Feder angeordnet, welche, sobald der Dampf von der Maschine abgeschnitten ist, in Folge ihrer Bewegung eine Klinke veranlasst, unter den Regulatormuff zu treten und diesen so weit anzuheben, dass ein Einströmen von Dampf in den Cylinder, selbstverständlich bei geöffnetem Einlassventil, jederzeit stattfinden kann; herrscht jedoch, wie es beim Anlassen der Maschine der Fall ist, irgend welche Spannung im Schieberkasten, so entfernt sich die Klinke in Folge Ausdehnung der Feder wieder von dem Muff des Regulators und letzterer kann nun jede beliebige Stellung einnehmen.

A. L. Ide and Son in Springfield, Ill., stellten eine 250pferdige liegende Tandemmaschine und verschiedene Eincylindermaschinen gleicher Bauart aus, die sämmtlich nach dem Namen der Erbauer als „Ideal"-Maschinen bezeichnet sind.

Die mit Condensation arbeitende Tandemmaschine veranschaulicht Fig. 53; sie hat Cylinder von 330 bezieh.

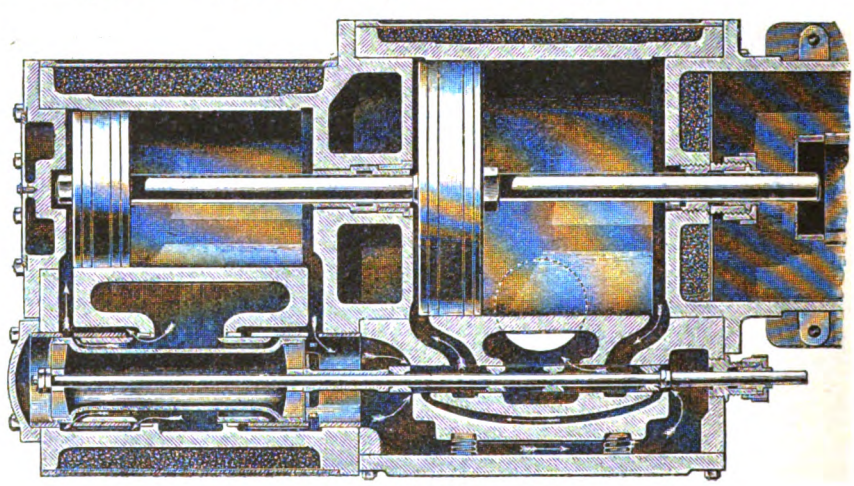


Fig. 54.
Steuerung der Maschine von Ide and Son.

559 mm Durchmesser, 406 mm Kolbenhub und treibt mit 260 minutlichen Umdrehungen zwei Dynamomaschinen. Die behufs selbsthätiger Schmierung aller arbeitenden Theile mit geschlossenem Rahmen ausgeführte Maschine diente bereits vor Eröffnung der Ausstellung zu Installationszwecken und soll bei einer Gelegenheit 740 Stunden ununterbrochen (?) in Betrieb gewesen sein, ohne dass es nöthig gewesen wäre, das unterhalb der Kröpfung im Rahmen angeordnete Oelbad, in welches Kurbelzapfen und Schubstangenkopf bei jeder Umdrehung eintauchen, um

Digitized by Google

das Oel gegen die betreffenden Theile des Triebwerkes zu schleudern, mit neuem Schmiermaterial zu versehen.

Ueber eine derartige Schmierung finden sich übrigens bereits 1892 285 * 58 einige Angaben.

Die Steuerungsorgane der ohne Einschaltung eines Zwischenstückes mit einander verbundenen Cylinder stehen unter dem Einflusse desselben Regulators und werden mittels gemeinschaftlicher Stange hin und her bewegt, die nur am Schieberkasten des Niederdruckcylinders eine Stopfbüchse erhält.

Der durch eine Säule mit regulirbarer Schraube unterstützte Hochdruckcylinder arbeitet mit einer Kolbensteue-

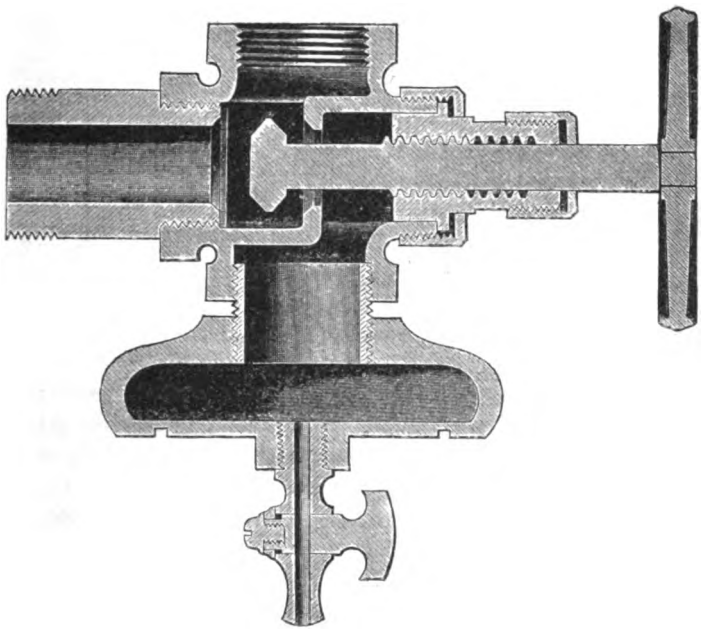


Fig. 55.
Sicherheitsventil für Dampfcylinder.

rung (Fig. 54), wie sie bei allen Ideal-Maschinen anzutreffen ist (vgl. 1892 285 * 58, Fig. 96), nur mit dem Unterschiede, dass bei den Verbundmaschinen behufs Erzielung hinreichender Querschnitte bei Beginn des Kolbenhubes die Einströmung doppelt ist. Zur Steuerung des Niederdruckcylinders dient ein entlasteter Flachschieber, der, um den Gegendruck auf den Kolben des Hochdruckcylinders möglichst herunterzubringen, in Folge des Durchlasskanales in der mittels Spiralfedern auf den Rücken des Schiebers gedrückten Entlastungsplatte eine vierfache Einströmung zulässt. Die Verbindung der Schieberstange mit der Excenterstange erfolgt durch ein Kugelgelenk; irgend welche besondere Führung der Schieberstange ist nicht vorhanden.

Der aus Gusstahl gefertigte Kreuzkopf hat Gleitschuhe von bedeutender Länge aus Phosphorbronze, welche in Führungen gleiten, die auf denselben Durchmesser wie der Hochdruckcylinder ausgebohrt sind.

Die zwischen Hoch- und Niederdruckcylinder liegende Stopfbüchse aus Antifrictionsmetall ist behufs Dichthaltens mit inneren Nuthen versehen, in denen sich Wasser ansammelt. Die Kolben beider Cylinder sind als Hohlkörper ausgebildet und in gewöhnlicher Weise mit der durchgehenden Kolbenstange verbunden. Die über den Kolben liegenden Dichtungsringe bestehen aus je zwei Theilen, von denen der obere, aus Gusseisen gefertigte Theil $^7/_8$ des Kolbenumfanges einnimmt und auf einen grösseren Durchmesser, als die Bohrung des zugehörigen Cylinders beträgt, abgedreht ist, während der untere aus Bronze hergestellte Theil $^1/_8$ vom Umfange des Kolbens umspannt und eine solche Stärke besitzt, dass, wenn er das Gewicht des Kolbens vollständig aufzunehmen hat, der letztere sich inmitten des Cylinders bewegt; beide Theile stossen unter einem solchen Winkel zusammen, dass das Dichthalten der Berührungsstelle unabhängig von der Abnutzung des oberen Ringtheiles bleibt.

Um die Cylinder gegen Wasserschläge zu schützen, sind an den Enden derselben Sicherheitsventile (Fig. 55) angebracht, welche mit Kapseln verschraubt sind, deren untere dünn gehaltene Wandungen bei einer Anhäufung von Wasser in den Cylindern zerspringen; das von aussen mittels Handrad regulirbare Ventil ist doppelsitzig und schliesst bei einer Linksdrehung der Ventilspindel die mit den Kapseln in Verbindung stehende Durchlassöffnung, so dass ohne Störung eine neue Kapsel aufgeschraubt werden kann, welche dann nach erfolgter Rechtsdrehung der Spindel, wobei sich das Ventil auf die nach aussen führende Ablassöffnung legt, mit dem Cylinderinnern in Verbindung tritt.

Der Regulator (Fig. 56) ist in eines der beiden Schwungräder eingebaut und besitzt die charakteristische Eigenthümlichkeit, dass, behufs vollständig gleichförmiger Regulirung der Geschwindigkeit der Maschine die Feder derart mit dem gekrümmten Gewichtshebel verbunden ist, dass sie mit diesem einen spitzen Winkel bildet. Dieser Winkel wird bei jedem einzelnen Regulator für eine festgesetzte Geschwindigkeit durch Versuche ermittelt, und es ist zu dem Zwecke das freie Ende der Feder mit einem Gleitstück verbunden, welches sich in einem Support führt und mittels Schraubenspindel in diesem verstellbar ist. Um plötzlichen Bewegungen des Gewichtshebels bezieh.

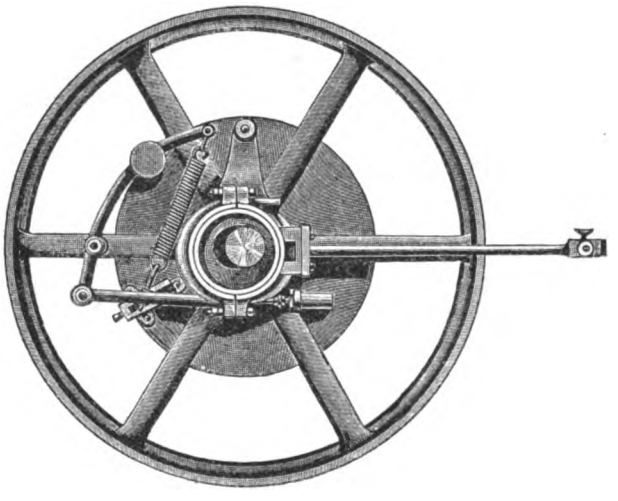


Fig. 56.
Regulator für Ide's Maschine.

heftigen Schwankungen der Geschwindigkeit der Maschine vorzubeugen, ist ein Oelbuffer angeordnet.

Die von der Firma ausgestellte 175pferdige Eincylindermaschine zeigt 406 mm Cylinderdurchmesser, 406 mm Kolbenhub und läuft mit 250 minutlichen Umdrehungen. Bei Bestimmung der Leistung der Maschine ist eine Anfangsspannung des Dampfes von ungefähr 5,6 at (80 Pfund auf 1 Quadratzoll engl.) und ein Expansionsverhältniss von ungefähr $^1/_4$ zu Grunde gelegt. Diese Maschine war ebenfalls längere Zeit vor Eröffnung

Digitized by Google

der Ausstellung Tag und Nacht in Betrieb. Die Dampfvertheilung regelt ein Kolbenschieber mit Inneneinströmung, wie er sich 1892 **285** 58 in Fig. 96 vorfindet. Die übrigen Einzeltheile der Maschine stimmen mit denjenigen der Tandem-Verbundmaschine nahezu überein.

Ausser diesen beiden Maschinen haben *Ide and Son* noch eine liegende Dampfmaschine von 356 mm Cylinder-

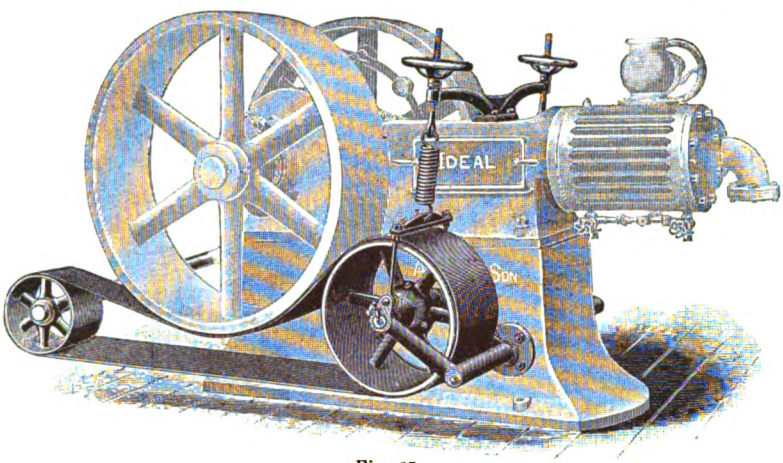


Fig. 57.
Dampfmaschine „Ideal" von Ide and Son.

durchmesser für 356 mm Kolbenhub, die zum Betreiben einer Edison-Dynamo dient, und ferner eine ebensolche Maschine von 152 mm Cylinderdurchmesser für 152 mm Kolbenhub, die mit 500 minutlichen Umdrehungen zum directen Betreiben einer unmittelbar daneben montirten Dynamo eingerichtet ist, in der Maschinenhalle ausgestellt. Die äussere Ansicht der letztgenannten Maschine veranschaulicht Fig. 57.

Ein Riemen ohne Ende läuft über zwei unterhalb der Riemenscheibe des Motors liegende Scheiben, von denen die kleinere als Antriebscheibe der Dynamomaschine dient, die grössere von einem gabelförmigen Hebel umfasst wird, der mittels Schraube und Handrad bewegt werden kann; die Drehachse dieses Hebels ist in der mächtigen Sohlplatte der Maschine gelagert. In Folge Drehung des Hebels legt sich der Treibriemen an die Riemenscheibe der Betriebsmaschine an oder entfernt sich von derselben, so dass die zum Betreiben der Dynamomaschine erforderliche Kraftübertragung damit hergestellt oder unterbrochen wird. (Vgl. 1893 **287** 255; **288** * 267.)

(Fortsetzung folgt.)

Sicherheits- und Absperrventile.

(Schluss des Berichtes S. 221 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Ventile für verschiedene Zwecke und verschiedener Construction. Unter D. R. P. Nr. 52519 vom 17. November 1889 ist *K. Reyscher* in Bielefeld ein mehrsitziges Rohrventil patentirt worden (Fig. 18), welches aus zwei oder mehreren, geeigneten Falls aus einem Stück hergestellten hohlen Kolben $A\,A_1$ besteht, welche die durchströmende Flüssigkeit an den beiden Stirnseiten und an den am Umfange angebrachten Ringflächen austreten lassen, oder umgekehrt.

Das Glockenventil mit dreitheiligem, zusammenschraubbarem Sitzkörper von *Robert Reichling* in Dortmund (D. R. P. Nr. 52382 vom 10. November 1889) besteht aus einem unteren Ventilsitz *a* (Fig. 19), in welchen ein Führungsstück *b* eingepasst ist, das einen oben liegenden Ventilsitz trägt, in den ein Mittelstück *f* passt.

In die so entstehenden Nuthen *d* und d_1 wird das Dichtungsmittel gebracht, bestehend aus Hirnlederringen

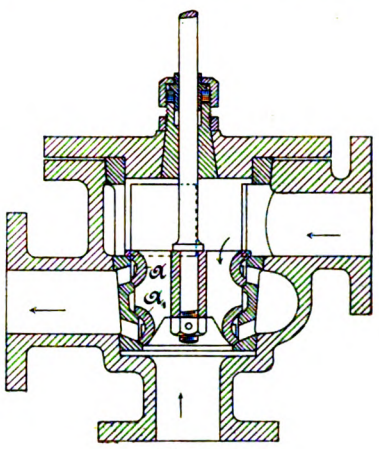


Fig. 18.
Reyscher's Rohrventil.

oder sonst geeignetem Stoffe; die genannten Theile werden durch Anziehen der Schraube *c* mittels eines Bügels sowohl unter sich, als auch mit dem Ventilgehäuse zu einem Stücke verbunden. Die Glocke *g* hat Führung an den Rippen des Stückes *b* und an der Verlängerung der

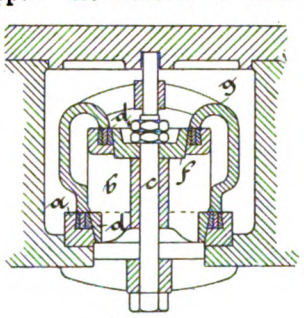


Fig. 19.

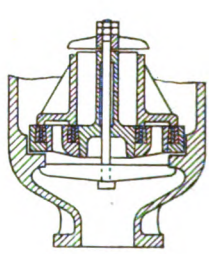


Fig. 20.

Glockenventil von Reichling.

Schraube *c*. Der Hub wird entweder durch die Ventildeckel oder durch einen auf *c* gesteckten Ring begrenzt.

Durch Zusatzpatent Nr. 60937 werden die in vorstehender Beschreibung ersichtlichen Dichtungsflächen in eine Ebene verlegt, wie Fig. 20 zeigt.

Das Niederschraubventil mit Gummidichtung von *Arndt* in Aschersleben (D. R. P. Nr. 48424 vom 26. Januar 1889), Fig. 21, hat als abschliessenden Theil eine Gummiplatte *i* mit dem halbkugelförmigen Vorsprung i_1. Letzterer wird von der mittels der Schraube *k* verbundenen Brücke *g* angedrückt. Die Brücke ist durch Knaggen an der Drehung verhindert und wird dadurch an- und abgestellt, dass die mit Kragen versehene Flügelschraube rechts oder links gedreht wird. Um die übliche Drehungsrichtung beizubehalten, ist die Flügelschraube mit Linksgewinde versehen.

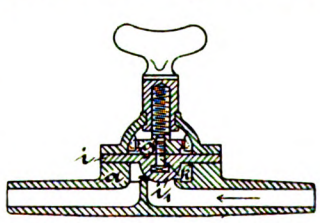


Fig. 21.
Niederschraubventil von Arndt.

Digitized by Google

Macht man den Ventilkörper *a* aus säurewiderstandsfähigem Stoffe, so hat man einen einfachen und praktischen Hahn, der die Säure vollkommen abschliesst.

Das D. R. P. Nr. 50959 vom 13. Juni 1889 (Fig. 22) für *W. Thomson* in Glasgow, Grafschaft Lanark, Nordbritannien, ist ein Niederschraubventil mit längsfedernder Verbindung zwischen Ventilteller *g* und Spindel *m*. Es erhält beim Oeffnen und Schliessen eine reibende Drehung des Tellers auf seinem Sitz, so dass der Teller sich frei in die zum Schliessen geeignete Stellung betten kann und andererseits durch abschleifende Reibung seinen guten Schluss selbsthätig sicherstellt.

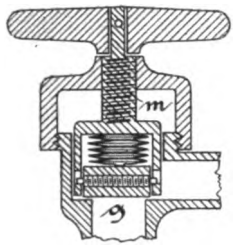


Fig. 22.
Thomson's Niederschraubventil.

Das D. R. P. Nr. 50471 vom 18. Mai 1889, ertheilt an *C. Reuther* in Firma *Bopp und Reuther* in Mannheim, zeigt einen Ventilverschluss für Wasserpfosten (Hydranten). — Der Durchmesser a_1 (Fig. 23) des im Schachtrohruntertheil angeordneten Gewindetheiles *a* ist so gross, dass durch Herausschrauben dieses Gewindetheiles auch das Ventil *b* herausgenommen bezieh. eingesetzt werden kann.

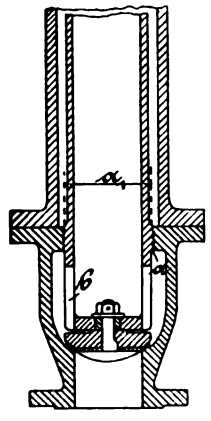


Fig. 23.
Reuther's Ventilverschluss.

Das selbsthätige Entlüftungs- und Entwässerungsventil für Druckwasserleitungen von *Friedrich Lux* in Ludwigshafen a. Rh. (Gebrauchsmusterschutz Nr. 694) dient folgenden zwei Zwecken: 1) Es entfernt selbsthätig die in Druckwasserleitungen, besonders in den auf- und absteigenden Leitungen sich ansammelnde Luft, die Veranlassung zu unrichtigen Angaben der Wassermesser geben kann. 2) Es gestattet das Entwässern der Leitungen, zum Schutz derselben gegen Einfrieren.

Der Apparat (Fig. 24) besteht aus dem in Messing ausgeführten, am höchsten Punkt der Wasserleitung anzubringenden Gehäuse und dem von diesem umschlossenen, oben und unten in Führung gehenden Hartgummischwimmer.

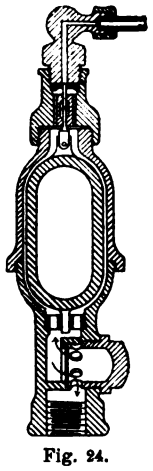


Fig. 24.
Entlüftungs- und Entwässerungsventil von Lux.

Das Gehäuse besteht aus dem auf die Wasserleitung aufzusetzenden Untertheil, welches das seitlich anzuschraubende, zur Zurückhaltung von Unreinigkeiten dienende Sieb und die durchbrochene, die untere Führung des Schwimmers bewerkstelligende Platte enthält; ferner aus dem für Aufnahme des Schwimmers nöthigen Hohlraum, sowie aus dem zur Führung des Ventilstiftes dienenden, gleichzeitig die mit Ventilsitz versehene Scheibe aufnehmenden Hals und aus dem zur Befestigung letztgenannter Scheibe dienenden, mit Bleirohrverschraubung versehenen Kopf.

Der Schwimmer hat etwa 4 bis 5 mm Hub und besteht aus einem Hartgummihohlkörper, der unten einen Hartgummiführungszapfen, oben aber den mittels Scharnier oder Kugelgelenk verbundenen Ventilstift trägt, welcher den Apparat im luftfreien Zustande nach oben absperrt.

Die Wirkung des Apparates ist folgende: Solange die Wasserleitung leer ist, sitzt der Schwimmer unten auf, der Ventilsitz ist geöffnet; wird nun der Haupthahn aufgemacht, so treibt das Wasser sämmtliche Luft durch die Ventilöffnung aus, bis zuletzt auch der Apparat selbst sich mit Wasser füllt. Sobald der Schwimmer zu etwa $^2/_3$ vom Wasser umspült ist, hebt er sich allmählich und der Ventilstift schliesst die Oeffnung ab. Die Luft, die sich nun in der Leitung ansammelt, steigt in den Apparat hinauf und verdrängt daselbst das Wasser, der Auftrieb des Schwimmers vermindert sich entsprechend. Ist das Wasser ganz verdrängt, so wirkt das Gewicht des Schwimmers auf das Ventil ein und öffnet es, so dass die Luft austreten kann. In dieser Weise wiederholt sich fortwährend das Spiel.

Soll die Wasserleitung entwässert werden, so genügt es, den Haupthahn abzuschliessen und den Entwässerungshahn zu öffnen; der Apparat besorgt dann zuverlässig und selbsthätig die Entwässerung der betreffenden Leitung, wie er deren Entlüftung besorgt.

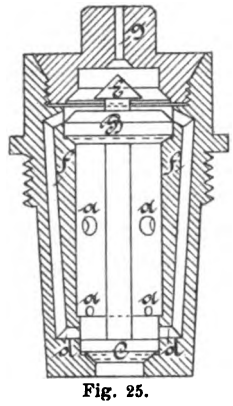


Fig. 25.
Ent- und Belüftungsventil von Kawel.

Die Brauchbarkeit des Apparates ist durch Versuche erwiesen.

In dem selbsthätigen Ent- und Belüftungsventil mit Doppelkolben und Wasserverschluss von *H. Kawel* in Berlin (D. R. P. Nr. 51051 vom 28. Juli 1889), Fig. 25, sind zwei gekuppelte, frei bewegliche Kolben *B* und *C* mit ihren bezüglichen Ventilflächen angeordnet. Die Kanäle *d f g* dienen zur Abführung der Luft und bilden nach Beginn der Dampfausströmung durch *a d f g* einen Wasserverschluss bezieh. eine Wassersäule durch sich niederschlagenden Dampf, so dass der Ueberdruck auf *C* den Anschluss der oberen Ventile *B E* bewirkt.

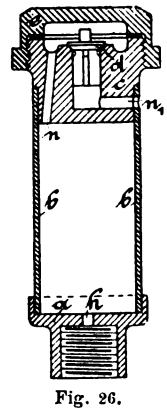


Fig. 26.
Einlassventil von Erbrecht.

Die Einrichtung zum Einlassen von Luft in eine sich entleerende Wasserleitung von *P. Erbrecht* in Bernburg (D. R. P. Nr. 51130 vom 1. October 1889), Fig. 26, besteht aus einer mit Oeffnung *h* versehenen Bodenplatte *a*, dem Cylinderraume *b* und der mit Winkelkanal *n* und n_1 versehenen Aufsatzkappe *c* mit zwischengeschaltetem Abschlussorgan *d* und der oberen Deckkappe *e*, zum Zwecke, bei Druckverminderung die Wasserleitung selbsthätig zu entleeren.

In Fig. 27 ist ein selbsthätiges Entlüftungsventil mit nach unten verlängertem Ventilrohre von *F. Lieding und Blumenthal* in Berlin (D. R. P. Nr. 51661 vom 6. April 1889) gezeigt. Das Entlüftungsventil besteht aus einem Gehäuse *a* mit zwei Ventilsitzen, einem Rohr *b* mit zwei Ventilkegeln und zwischen denselben befindlichen Oeffnungen *h*, einem Gewichtshebel *c* zum Entlasten des Ventils und einer nach unten gehenden Ventilrohrverlängerung *d*. Diese Vorrichtung lässt bei Dampfeintritt in das damit versehene Gefäss die Luft durch *d b h* so lange entweichen, bis das obere Ventil durch Dampfspannung geschlossen wird. Bei Abstellung des Dampfes öffnet

Digitized by Google

sich das Ventil wieder und lässt die Luft in das Gefäss hineintreten.

Das Kolbenschieberventil mit geführten Dichtungsringen von *Gustav Paul* in Posen (D. R. P. Nr. 60314 vom 23. September 1890) will, um eine dichte Berührung zwischen dem Ventilsitze und dem Ventildeckel zu erreichen, die Berührungsflächen möglichst klein machen. In dem

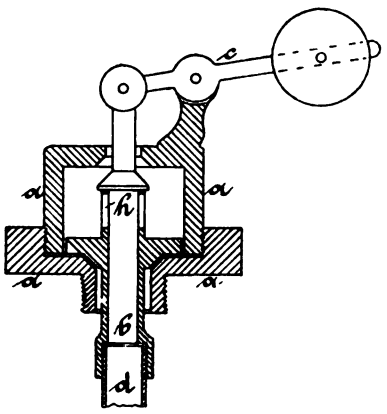


Fig. 27.

Entlüftungsventil von Lieding und Blumenthal.

Maasse aber, in dem die radiale Dimension der Berührungsflächen vermindert wird, nimmt auch die Widerstandsfähigkeit der die Berührungsfläche bietenden ringförmigen Körpertheile ab und Absperrventile mit geringer Steigung der Spindel werden sehr bald undicht, weil in Folge des durch die Schraube ausgeübten starken Druckes der ringförmige Theil des Sitzes oder Deckels abgenutzt wird und die Berührungsflächen sich nicht mehr vollständig decken. Die Abbildungen Fig. 28 bis 34 zeigen die Anwendung der Erfindung auf ein Absperrventil und auf ein Sicherheitsventil.

Der Ventilsitz *s* ist nach oben als Cylinder *B* fortgesetzt, in dessen Wandung sich Oeffnungen für den Durchlass der Flüssigkeit befinden. Der Ventildeckel *d* ist, wie der Kolben einer Dampfmaschine, an seinem Umfange mit federnden Dichtungsringen *r* versehen, welche mit ihrer den Cylinder *B* berührenden Fläche die Oeffnungen im Cylinder *B* auch in axialer Richtung überdecken. Die Ausströmung der Flüssigkeit kann daher erst stattfinden, wenn die Oeffnungen im Cylinder *B* theilweise oder vollständig freigelegt sind, und der Abschluss erfolgt schon, wenn die Oeffnungen durch die Ringe *r* gedeckt werden, bevor noch der Deckel *d* den Ventilsitz berührt.

Der Schluss zwischen den Stirnflächen des Ventilsitzes und des Ventildeckels kann fortfallen, doch wird man der grösseren Sicherheit halber diesen Schluss beibehalten und die Einrichtung in jedem Falle so treffen, dass der Deckel den Rand des Ventilsitzes dicht berühren kann.

Um Absperrventile in kürzester Frist schliessen zu können, hat man wiederholt der Schraubenspindel eine solche Steigung gegeben, dass schon eine halbe Umdrehung oder weniger genügt, den Schluss herbeizuführen. In diesem Falle wird das Ventil aber oft wieder geöffnet, weil die Reibung in dem Gewinde dem Dampfdrucke nicht widerstehen kann. Um dem vorzubeugen, ist der Spindelschaft durch eine in den Ventilkörper eingesetzte, geschlitzte Hülse *A* (Fig. 28 und 33) geführt, welche den Spindelschaft bremst; der innere Durchmesser der Hülse *A* ist etwas kleiner als der Durchmesser des Spindelschaftes.

Die Ventile mit Sitzzwischenraum und Entlastungsfedern von *Edmund Poppy* in Stadlau bei Wien (D. R. P. Nr. 50939 vom 14. August 1888), Fig. 35 bis 51, müssen immer in schwebender Lage (Fig. 40) zusammengebaut werden. Die Fig. 35 und 36 zeigen das vorgeöffnete Ventil. Der cylindrische Abschluss und die Entlastung des Ventils erfolgt erst bei einer gewissen Strömung von oben nach unten. Die Fig. 37 und 38 zeigen die untere und obere Ansicht des Ventilkegels. Fig. 47 ist ein wagerechter Schnitt nach der Linie *a-b* der Fig. 35. Die Fig. 39, 45 und 46 zeigen ein vorgeschlossenes Ventil ohne das sogen. Einlassventil *W* im Ventilsitzzwischenraum, welche Bauweise sich besonders für Luftleitungen eignet. Die Oeffnungen *c* in den cylindrischen Führungen dieses Ventils oder in den Druckringen RR_1 sind ebenso wie *m* in Fig. 38 nur örtliche Ausnehmungen für den freien Durchfluss. Fig. 49 stellt ein besonders für Wasserleitungen geeignetes Ventil mit besonderem Einlassventil *W* im Ventilzwischenraum dar, welches auch bei den verschiedenen Anordnungen von Doppelsitzventilen mit doppeltem cylindrischen Schluss (Fig. 41 und 44) ersichtlich ist. Die Fig. 50 und 51 zeigen je die beiden Hälften der Fig. 49 vervollständigt. Die Fig. 42 und 43 stellen in grösserem Maasstabe die Theile der in den Fig. 41 und 44 nur angedeuteten Einlassventile dar. Aus Fig. 41 ist auch die

Fig. 28.

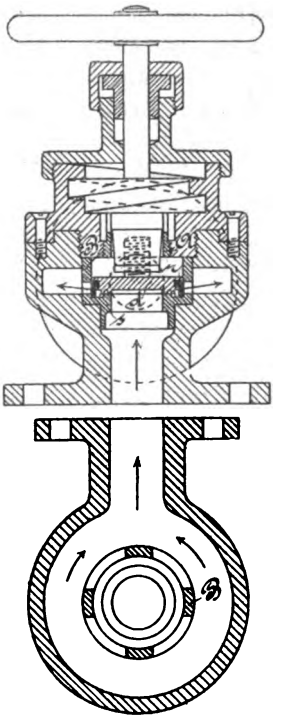


Fig. 29.

Fig. 30.

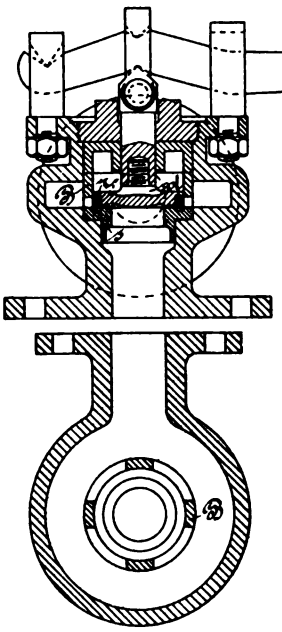


Fig. 31.

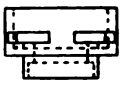


Fig. 32.

Fig. 33.

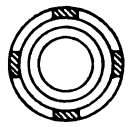


Fig. 34.

Kolbenschieberventil von Paul.

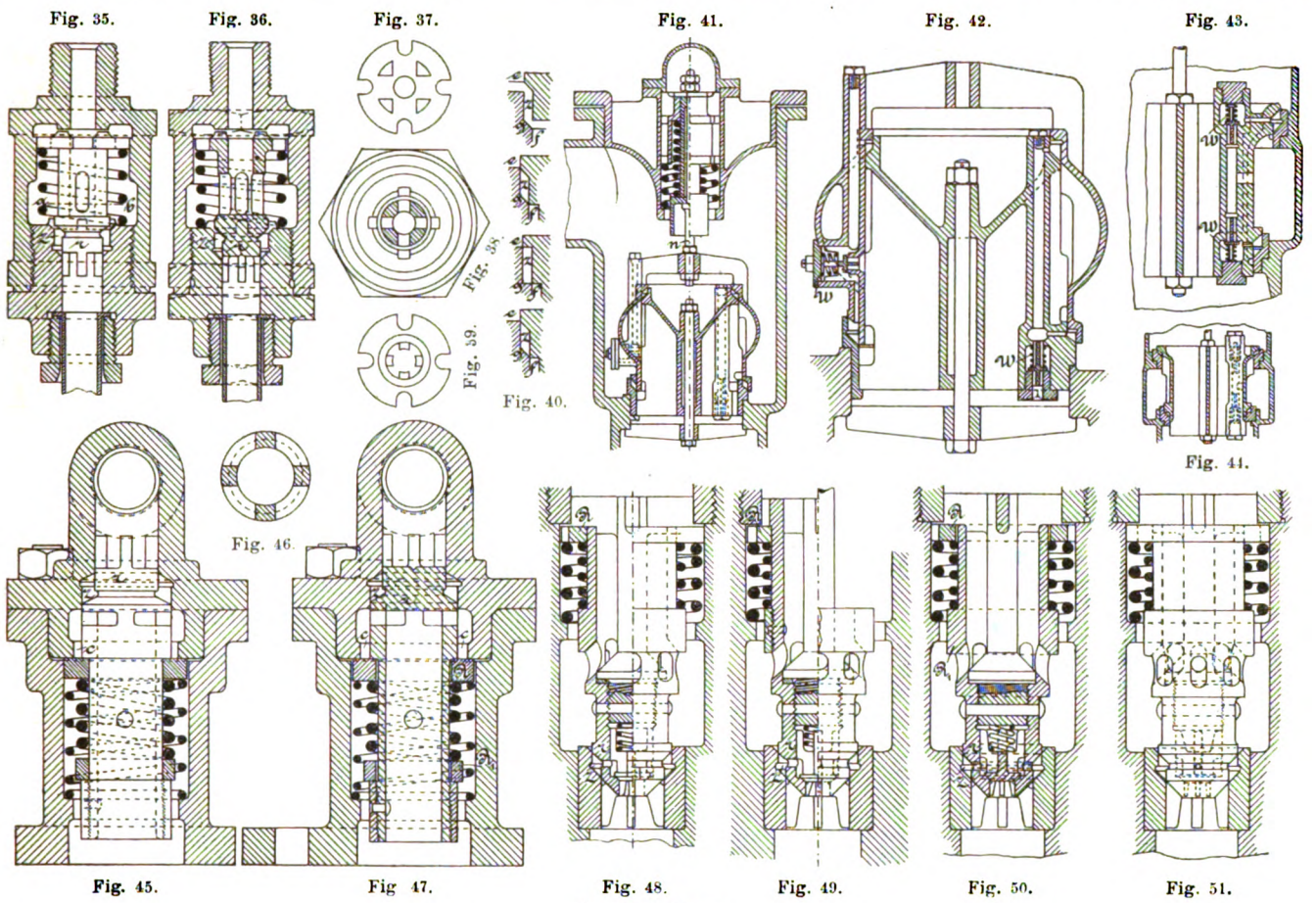
conaxiale Anordnung der Federn zu ersehen. Sollen diese ausserhalb des Gehäuses liegen, so wird die Ventilstange bei *n* durch eine Stopfbüchse geführt. Fig. 49 zeigt links und rechts verschiedene Abänderungen des in Fig. 48 dargestellten Ventils, und zwar links eine andere Fassung der Druckringe, rechts ein Ventil ohne Federn, welche ganz wegfallen, wenn das Ventil mit seinem Eigengewichte

Digitized by Google

schliessen soll und auf eine Entlastung verzichtet wird. Die Ventile können selbsthätig sein oder gesteuert werden.

Die Ventile haben an den beiden Begrenzungen des Ventilsitzes und Ventilkörpers doppelte cylindrische Schlussflächen $r r$, welche auch jede gebräuchliche Kolbendichtung erhalten können. Sobald bei e und f der doppelte cylindrische Ventilschluss erfolgt, wird in dem hierdurch abgeschlossenen Ventilsitzzwischenraum z von der durchfliessenden, nun eingezwängten Flüssigkeit ein nachgiebiger Ventilsitz gebildet und durch das bei den Fugen e und f erfolgende Herauspressen der in z eingezwängten Flüssigkeit sofort ein dichter Schluss und ein verzögertes langsames Aufsetzen des Ventils auf den festen Sitz $f g$ bewirkt. Der dem Aufsetzen des Ventils vorangehende cylindrische Schluss wird dazu benutzt, dass der nach der Druck auf dasselbe nachlässt oder ein solcher im entgegengesetzten Sinne zu wirken beginnt. Der Druck für das Dichten am Sitze $g f$, welcher von der Feder nicht aufgenommen wird, kann nach Gutdünken bestimmt oder auch gleich Null gemacht werden.

Sobald sich das Ventil vom Sitze $g f$ entfernt, würde während der Bewegung innerhalb $g e$ im Zwischenraum z ein leerer oder luftverdünnter Raum erzeugt werden, da durch die Fugen e und f nicht so rasch die Flüssigkeit oder Luft eintreten kann, was zu Stössen und verzögertem Oeffnen Anlass geben könnte. Um dies zu verhindern, sind nach Fig. 43 u. s. w. Einlassventile W angebracht, welche zwar irgend eine der bekannten Einrichtungen haben können, jedoch so in Verbindung mit dem Zwischenraume z stehen müssen, dass während der Bewegung des Haupt-



Ventil von Poppy.

erfolgtem Abschluss auf dem Ventil lastende Druck von einer starken Feder mittels entsprechender Ansätze und Ringe $R R_1$ aufgenommen und somit das Ventil in einem von der Federstärke abhängigen Maasse entlastet wird. Vermöge der gestatteten längeren Pressung $e g$ der Feder bis zum Aufsetzen des Ventils bei $f g$ braucht bei entsprechender Wahl der Feder selbst ein in der entlastenden Lage vorgeöffnetes Ventil (Fig. 35) keinen grossen Flüssigkeitsdruck, um bei e den cylindrischen Schluss zu bewirken; trotzdem aber können die Federn so stark sein, dass bis zum Aufsetzen des Ventils auf den festen Sitz $g f$ der auf dem geschlossenen Ventil lastende Druck ganz oder theilweise aufgehoben wird.

Der Abschluss eines solchen Ventils erfolgt ohne Schlag. Das Ventil ist von dem darauf wirkenden Drucke entlastet und geht sofort in die freischwebende Lage zurück, sobald ventils in der Richtung $e g$ das Ventil W durch den in z herrschenden Druck geschlossen bleibt, während bei entgegengesetzter Bewegung oder einem diese bewirkenden Flüssigkeitsdruck das Ventil W sich öffnet und jeden öffnenden Druck in den Raum z einlässt. Hieraus ergibt sich der Vortheil, dass durch die eingezwängte Flüssigkeit nicht nur der Sitz geschont wird, sondern durch die starke Drosselung im Ventilsitzzwischenraum das Ventil bei raschem Druckwechsel, wie bei Kolbenpumpen u. s. w., gar nicht zum Aufsitzen bei $g f$ kommt und vermöge des Einlassventils W in dem Zwischenraume z der mit dem Ventilsitze $g f$ zusammenhängende Ventilsitzüberdruck verschwindet, da von beiden Seiten gleich grosse Ventilflächen dem Drucke geboten werden und nur der Ventilüberdruck des Einlassventils W in Betracht kommt. Da aber auch beim Oeffnen des Ventils eine so starke Feder mittels des losen

Digitized by Google

Ringes R bezieh. Ansatzes R_1 gepresst wird, dass dieselbe auch die grössten auf das Ventil geäusserten Drucke ohne festen Anschlag aufnimmt, so erfolgt auch das Oeffnen ohne Schlag.

Bei Anordnung der Federn muss diejenige Lage des Ventils, in welcher ausser dem Ventilgewichte oder der Vorspannung, welche man der Feder beim Zusammenbauen geben will, keine Spannung der Feder auftritt, je nach dem Zwecke des Ventils bestimmt werden.

Schliesslich ist der allgemeine Fall mit zwei Federn vorgeführt worden, bei welchem nach jeder der beiden Bewegungsrichtungen des Ventils von der Mittellage aus verschiedene Drucke vorkommen, daher auch verschiedene Federn gepresst werden müssen. Dasselbe gilt für Fälle, in denen die Wege, während welcher nach beiden Richtungen die Federn gepresst werden sollen, ungleich sind. Sind die erwähnten Drucke und Wege gleich, so genügt für beide Bewegungsrichtungen eine Feder; kommt nach

Fig. 52. Fig. 53.

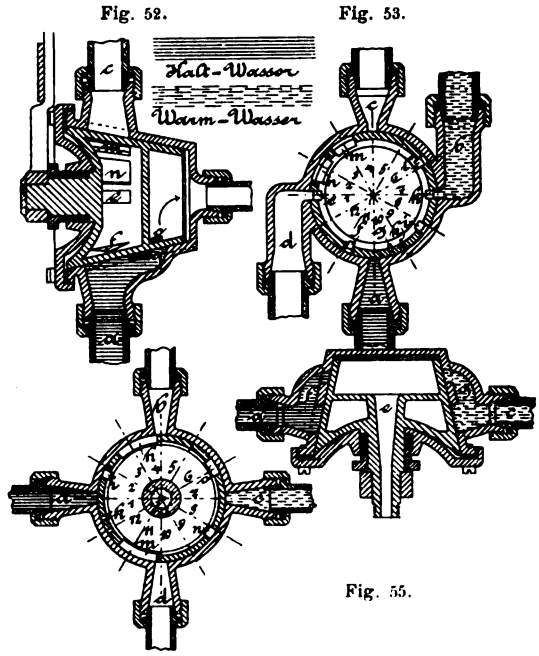


Fig. 55.

Fig. 54.

Mischhahn von Frenger.

der öffnenden Richtung des Ventils kein Druck vor, so kommt ebenfalls nur eine Feder (Fig. 35) zur Anwendung.

Der Mischhahn für Badeeinrichtungen von *Frenger* (D. R. P. Nr. 46823 vom 14. October 1888) bezweckt mit nur *einem* Hahn, in möglichst einfacher Weise mittels nur *eines* Hebels, das Wasser zur Wanne und Brause, in jeder gewünschten und möglichen Temperatur und verschiedenen Zuflussmengen zu liefern; es soll hierdurch eine Bedürfnissfrage in allereinfachster Weise gelöst werden.

Die Construction des Mischhahnes (Fig. 52 bis 57), welcher an der Wand, am Badeofen oder auf der Wanne befestigt und bei jeder vorhandenen Badeeinrichtung eingeschaltet werden kann, besteht aus einem Hahngehäuse, an welches sich die vier Rohrleitungen a, b, c, d und der Rücklauf zum Badeofen o anschliessen, und einem konischen Küken, dessen innerer als Mischkammer dienender vorderer Theil die Aus- und Einströmungsöffnungen $e, f, g, h, i, k, l, m, n$ und dessen hinterer, mit dem Seitenkanal q der Kaltwasserzuleitung stehender Theil die Oeffnungen o, p besitzen. Vorn auf der Platte befindet sich ein Schild mit den Bezeichnungen: Wanne — Brause, darüber die Buchstaben K (kalt) W (warm) und in der Mitte das Wort „*Zu*“. Steht der Hebel lothrecht, so ist die Wasserleitung abgesperrt und die Oeffnung zur Brause geschlossen, während die frei bleibenden Schlitze e und k durch Ausfluss zur Wanne das Kochen des Wassers im Badeofen anzeigen. Um kaltes Wasser von der Leitung unmittelbar in die Wanne zu lassen, dreht man den Hebel nach links auf K, wodurch sich die oben bezeichneten Oeffnungen im

Fig. 57.

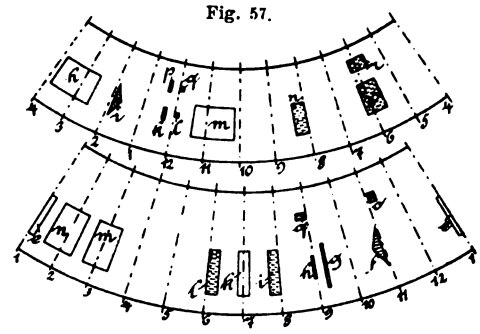


Fig. 56.

Mischhahn von Frenger.

Rücken coulissenartig verschieben und nur die zur Wasserdurchführung bestimmten Schlitze frei bleiben. Durch weiteres Drehen und Einstellen des Hebels auf W schliesst sich der Kaltwasserzufluss nach und nach und die Warmwasserleitung vom Badeofen tritt durch den Schlitz m in Wirksamkeit, während zu gleicher Zeit die Oeffnung o im hinteren Theil des Kükens durch den Seitenkanal q eine entsprechende Kaltwassermenge unten in den Ofen drückt. Letztere Oeffnung ist so bemessen, dass der Badeofen nie unter den Druck der Wasserleitung zu stehen kommt, während, um das Zusammendrücken des Ofencylinders durch den äusseren Luftdruck in Folge einer im Ofen auftretenden Luftverdünnung zu verhüten, auf denselben ein Luftventil oder Expansionsrohr gesetzt wird. Durch Einstellen des Hebels mehr nach rechts oder links kann die Temperatur des Wassers nach Wunsch geregelt werden.

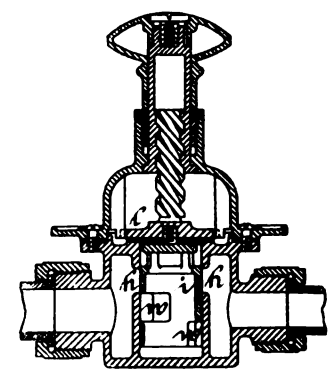


Fig. 58.

Mischhahn von Teudloff.

Dieselben Stellungen finden bei Drehung des Hebels von der Mitte nach rechts K (kalt), W (warm) zur Brause statt. Hierbei ist jedoch der Zufluss des kalten Wassers in die Mischkammer so bemessen, dass heisse Dünste niemals entstehen können.

Die Dichtung des Mischhahnes mittels einer Gummischraube und Stopfbüchse geschieht nur von aussen, eine Spiralfeder von Phosphorbronze bewirkt innen die vollständige Dichtigkeit auch bei hohem Wasserdruck, ohne die leichte Handhabung des Hahnes zu beeinträchtigen. Ein Rückschlag in den Rohrleitungen beim Schliessen des Hahnes ist durch Anordnung von Dreiecksöffnungen in der Rohrleitung a und des Schlitzes f vollständig aufgehoben.

Die Anbringung des Mischhahnes besteht in der Verbindung von fünf Rohrverschraubungen, rechts mit dem

Digitized by Google

Warmwasserrohre vom Badeofen, links mit dem Rohre zur Wanne, welches in einen daselbst angebrachten Trichter mündet, unten mit dem Kaltwasserzuleitungsrohre, oben mit dem Rohre zur Brause und hinten mit dem Kaltwasserrücklaufrohre zum Badeofen, welche ohne besondere Vorkenntnisse und Schwierigkeiten leicht auszuführen ist.

Eine zweite Art des Mischhahnes für Badeeinrichtungen ist nur bei Reservoirleitungen anzuwenden, hat aber den Vorzug, ausser einer Kopf- auch eine Rückenbrause mit Schwenktülle zu besitzen, welche entweder beide gleichzeitig oder jede für sich in Benutzung genommen werden können. Das System ist dasselbe; nur in der Construction des hohlen Dachzapfens, an welchem die Rücken- oder Schlauchbrause befestigt wird, verschieden.

Der Mischhahn von *C. Teudloff* in Wien (D. R. P. Nr. 46781 vom 21. October 1888) besteht aus dem Rohrschieber *i* (Fig. 58) und dem damit fest verbundenen Sitzventil *l*, durch deren axiale Verschiebung die Zuflussöffnungen *h w* mehr oder weniger über einander gestellt werden und der Abfluss durch das Ventil *l* nach dem dritten (Ausfluss-) Rohr gestattet wird.

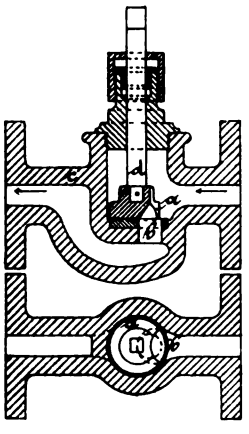


Fig. 59.
Drehschieber von Christen.

Das österreichisch-ungarische Privilegium vom 7. September 1889 hat den Drehschieber von *Oskar Christen* in Witkowitz zum Gegenstand, der sich besonders dann eignet, wenn die Flüssigkeit unter hohem Druck steht.

In Fig. 59 ist die Durchgangsrichtung mittels Pfeile angedeutet, die Anordnung ist so gewählt, dass sowohl bei geöffnetem als bei geschlossenem Schieber der Druck stets auf Schieber *a* lastet. Der Schieber ist auf einer Seite mit einer Aussparung versehen, desgleichen ist der Sitz *b* auf der einen Seite in entsprechender Weise durchbrochen. Decken sich die Aussparung des Schiebers und die Bohrung im Sitz, so ist der Drehschieber geöffnet. Nach Drehung des Schiebers *a* um 180° ist dagegen der Schluss vollständig.

Die Drehung des Schiebers vollzieht sich selbst bei hohem Druck ganz leicht und seine Handhabung ist leicht und einfach, die Dichtung dauerhaft, weil durch die Drehbewegung alle Unreinigkeiten, die in das Schiebergehäuse treten, weggeschoben werden.

Die Spindel wird mittels Vierkant und Splint oder auf eine andere zweckentsprechende Weise mit dem Schieber *a* verbunden. Die Abdichtung der Spindel im Gehäuse *c* erfolgt mittels Stopfbüchse.

Neuerungen in der Eisengiesserei und Formerei.

(Fortsetzung des Berichtes S. 217 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Bei der Formmaschine mit umlegbarer Modellplatte von *Friedrich Carl vom Bruck* in Velbert (D. R. P. Nr. 67798 vom 11. September 1892) ist auf dem Gestell der Maschine (Fig. 9) in einem viereckigen Rahmen *a* die für beide Hälften der Form gemeinsame Modellplatte *b* in der Mitte des Rahmens drehbar angeordnet. Sie ist ebenso dick wie der Rahmen und stützt sich auf Leisten, die unter dem Rahmen angebracht sind. Die Modellhälften müssen auf beiden Seiten der Modellplatte in genau entsprechender Lage befestigt werden, was mit Hilfe von Zapfen geschieht, die durch in der Platte vorgesehene Löcher gesteckt werden und auf beiden Seiten hervorragen. Die Formkästen werden zu beiden Seiten der Metallplatte durch Doppelhaken befestigt. Damit sie zu einander eine ganz bestimmte Stellung erhalten, die sie bei dem nachträglichen Zusammensetzen der Form genau wieder einnehmen, ist der eine Kasten mit Zapfen versehen, die in Löcher der Modellplatte und des anderen Kastens genau hinein passen. Um die Formkästen von der Modellplatte gleichmässig, ohne die Form zu verletzen, abheben zu können, sind an dem Gerüst die beiden verstellbaren Tische *E* angeordnet. Diese sind in ihrer Mitte auf senkrecht geführten Stangen befestigt. Die Tische *E* haben ausserdem an den Gerüstständern Führung. Das Heben und Senken der Tische *E* geschieht mittels Hebel, die unabhängig von einander um Zapfen zwischen den Mittelständern des Gerüstes drehbar sind. Um die Hebel und mithin auch die Tische in bestimmter Lage festzustellen, sind am Gestell Schienen befestigt, woran die Hebel durch durchgesteckte Stifte oder auf ähnliche Weise befestigt werden.

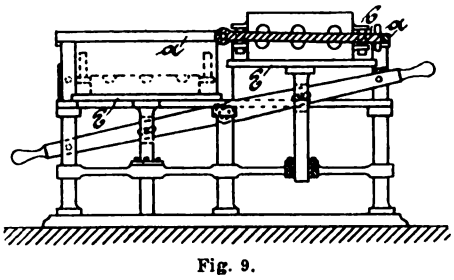


Fig. 9.
Formmaschine von vom Bruck.

Beim Einformen verfährt man in folgender Weise: Nachdem man die beiden Formkästen auf der Platte befestigt hat, dreht man die Platte zunächst nach links, so dass der eine Kasten oben liegt. Man stampft ihn dann voll und streicht den überflüssigen Sand ab. Alsdann dreht man die Modellplatte nach rechts, so dass der andere Formkasten oben liegt wie in beistehender Figur. Den rechten Tisch hat man dabei so gestellt, dass der Kasten sich darauf stützt. Alsdann stampft man auch diesen Formkasten voll und streicht den Sand ab. Um den Kasten von der Modellplatte wieder abzuheben, werden die die Kästen an der Modellplatte festhaltenden Doppelhaken gelöst und darauf der Tisch *E*, auf dem der Formkasten ruht, gesenkt; der Kasten kann alsdann abgenommen werden. Um auch den anderen Kasten abzunehmen, werden die Haken wieder vorgedreht und die Modellplatte nach links umgelegt. Alsdann wird der Tisch *E* gehoben, bis er an den Kasten stösst, und darauf festgestellt. Dann löst man die Haken wieder; der Kasten ruht dann auf dem Tisch *E* und wird nach dem Senken des letzteren abgenommen.

Die Handhebel kann man bei grösseren Maschinen durch Zahnstangengetriebe ersetzen. Auch die Vorrichtung zum Wenden der Modellplatte lässt sich auf verschiedene Weise ausführen.

Digitized by Google

In der Nr. 15 von 1892 der Zeitschrift *Stahl und Eisen*, S. 691, befinden sich Mittheilungen von *H. Tabor* über Maschinenformen und die bei demselben auftretenden Schwierigkeiten, insbesondere über die Erzielung des richtigen Druckes auf den Formsand. Die richtige Dichtigkeit des Sandes bei verschiedenen Tiefen will er entweder durch Vorstampfen, oder durch Ausschneiden der Druckplatte an der Unterseite, entsprechend der Form des Modelles, erreichen. Die Vortheile des Maschinenformens sollen darin liegen, dass weit mehr Formkästen bei Maschinenbetrieb fertig gemacht werden können, der Verfasser gibt 175 bis 250 Formkästen an. Jedoch sind diese Angaben zu allgemein, als dass sich irgend zuverlässige Schlüsse aus denselben ziehen liessen.

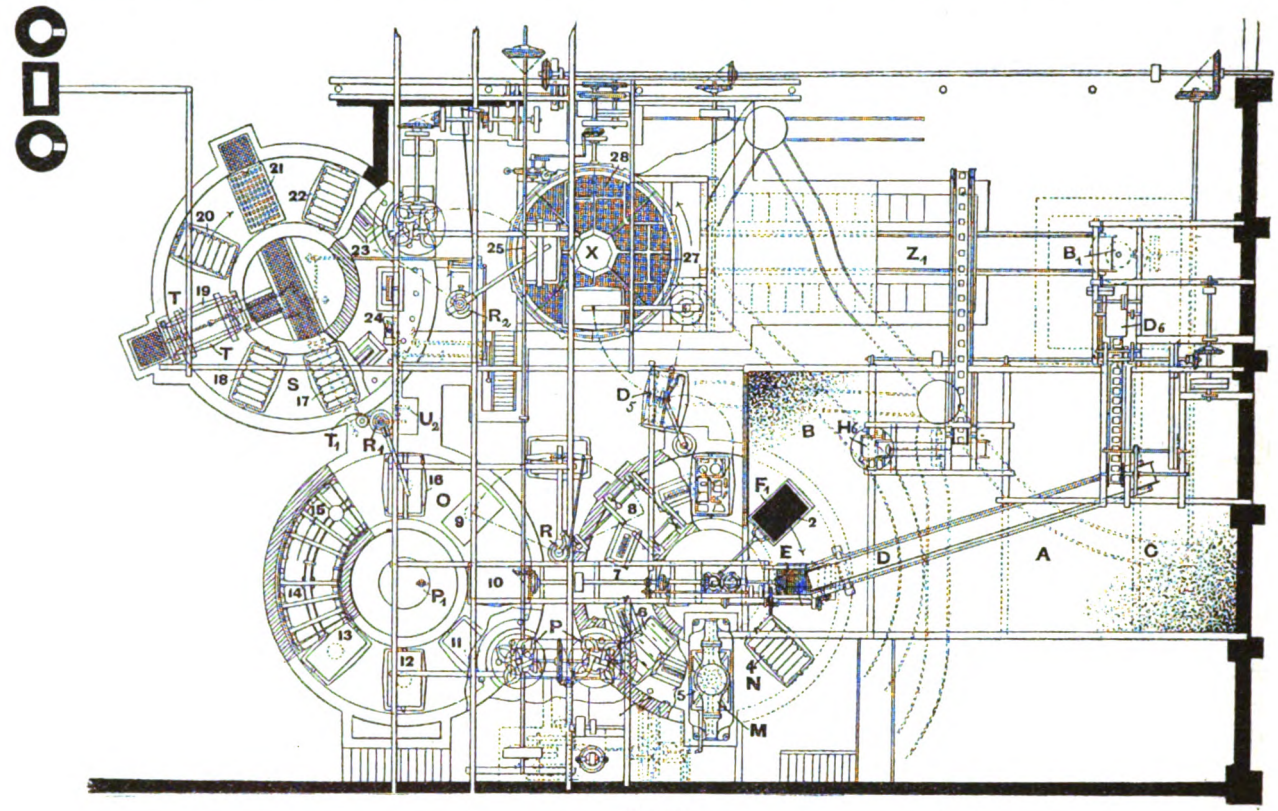


Fig. 10.

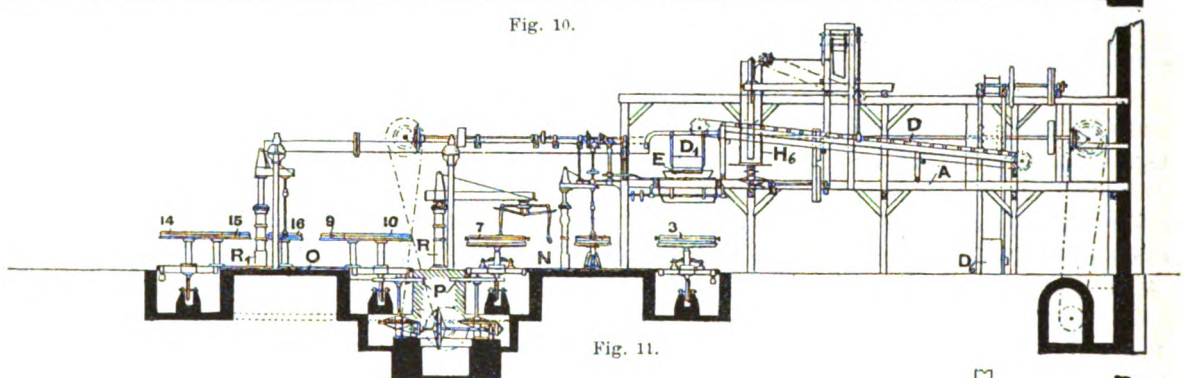


Fig. 11.

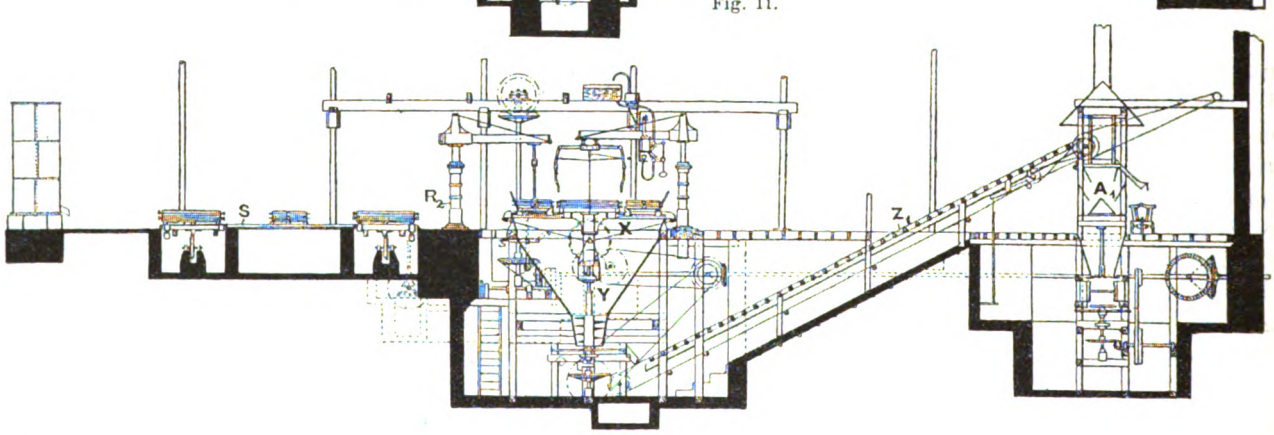


Fig. 12.

Formerei mit mechanischem und ununterbrochenem Betriebe.

C. Reuther in Mannheim hat seine Formpresse (D. R. P. Nr. 59727 vom 24. April 1891) mit einer von Gelenkstangen über dem Formtisch schwebend gehaltenen Gegenplatte versehen, gegen welche der Oberkasten angepresst

Digitized by Google

wird, damit sich der Sand bis zum richtigen Grade verdichte. Das Anpressen geschieht mittels zweier Kolben, welche durch Druckwasser oder Pressluft bewegt und durch Gleitstücke geführt werden. Damit keine unnöthig grosse Hubhöhe entsteht, sind die Gelenkstangen in der Länge verstellbar. Das Verbindungsstück beider Kolben ist zugleich Drehachse des Presstisches.

Das Stampfen der Formen will *Bruno Versen* in Dortmund durch einen mit Luft getriebenen Hammer bewirken. Nach D. R. P. Nr. 59772 vom 18. September 1890 ist es dem pneumatischen Stampfer durch Scharniere und Gelenke ermöglicht, eine grössere Fläche zu beherrschen. Der Höhe

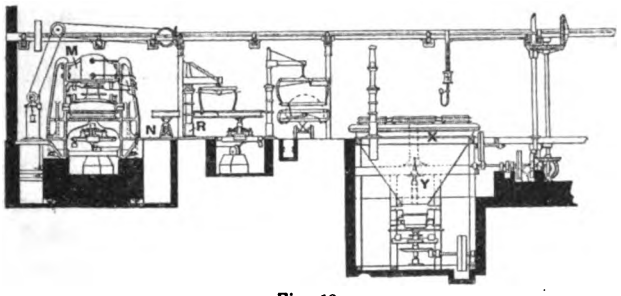


Fig. 13.
Formerei mit mechanischem und ununterbrochenem Betriebe.

nach ist er durch ein Stopfbüchsenrohr verstellbar. Ausleger und Stampfer sind durch ein Gegengewicht zum Theil ausgeglichen. Die Pressluft wird dem Stampfer durch sein von Röhren geformtes Gerüst zugeführt. In der Patentschrift ist ein über der Arbeitsstelle fest verlagerter Apparat beschrieben; die Einrichtung wird in manchen Fällen vortheilhafter fahrbar eingerichtet sein.

Ueber eine Formerei mit mechanischem und ununterbrochenem Betriebe hielt nach *Industries* vom 14. Juni 1889 *J. Johnston* in dem Iron and Steel Institute einen Vortrag, aus dem wir Nachstehendes mittheilen. Die Einrichtung (Fig. 10 bis 20) befindet sich in der Giesserei von *Godin* in Guise (Frankreich), welche auf die Herstellung von Haus- und Küchengeräthen eingerichtet ist und sowohl wegen ihrer Betriebseinrichtungen, als auch wegen der Güte ihrer Erzeugnisse sich in Frankreich eines guten Rufes erfreut. *Godin* hat mit der Formeinrichtung seinen Zweck erreicht, indem jetzt 43 Arbeiter an der Formmaschine dieselbe Menge Gusswaaren erzeugen, zu deren Herstellung auf dem Wege der Handformerei früher 300 Mann erforderlich waren.

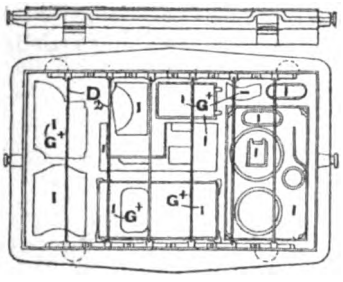


Fig. 14.
Formerei mit mechanischem und ununterbrochenem Betriebe.

Das Abformen der Modelle geschieht in zweitheiligen Formkasten, die auf drei drehbaren Formtischen allmählich der Fertigstellung entgegengehen. Diese Tische *N*, *O* und *P* (Fig. 10) haben je acht Arbeitsstellen, die mit den Zahlen 1 bis 24 bezeichnet sind. Der ganze Arbeitsvorgang zur Fertigstellung der Form bezieh. der Gusstücke ist in 24 einzelne Vorgänge zerlegt, die möglichst gleichzeitig ausgeführt werden können. Beim Ablauf der für die Einzelarbeiten festgesetzten Zeit bewegt sich der Formtisch selbsthätig um ein Achtel weiter und der Formkasten stellt sich vor den folgenden Arbeiter. Diese Arbeitszerlegung gestattet, dass die einzelnen Arbeiten mit grosser Geläufigkeit hergestellt werden können. Am Ende des Vorganges wird der verbrauchte Sand in noch heissem Zustande in den Trichter *X* gegeben, von wo aus er den Gang der Vorbereitung für die neue wiederholte Verwendung antritt.

Nachdem wir den Vorgang im Grossen angedeutet haben, gehen wir zu den Einzelheiten der Anlage über, die bei Fig. 10 im Grundriss, Fig. 11 im Schnitt durch die Formtische *N* und *O*, Fig. 12 im Schnitt durch Formtisch *T* und Siebtrichter *X* dargestellt ist. Die Nebenfiguren finden an betreffender Stelle ihre Erklärung.

Einen wichtigen Theil der Formvorrichtung bilden die in Fig. 14 dargestellten Formkästen. Diese sind mit aller Genauigkeit abgehobelt, zur leichten Vollziehung des Hebens und Wendens mit Zapfen versehen, und zur Verhinderung des Ausbiegens mit Rippen verstärkt. Dies ist insbesondere bei dem Pressen der Formen mittels der hydraulischen Presse *M* beim fünften Arbeitsvorgange von Wichtigkeit. Der Unterkasten hat Ohren mit Bohrungen, in welche die Bolzen der Oberkästen so genau eingepasst sind, dass alle Formkästen durch einander gebraucht werden können. Zur Befestigung des Sandes im Kasten sind in jeder Kastenhälfte sechs ausnehmbare Querrippen D_2 von T-förmigem Querschnitt angeordnet, die in Nuthen der Seitenwand verschiebbar sind und die zugleich den Zweck haben, das Ausnehmen der Gusstücke und die Reinigung des Kastens vom verbrauchten Formsand zu erleichtern.

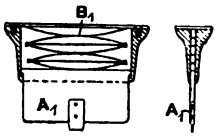


Fig. 15.
Formerei mit mechanischem und ununterbrochenem Betriebe.

Diese Rippen werden nach Einfüllung des Sandes mit dem Ganzen unter der hydraulischen Presse eingeformt. Gleichzeitig mit diesen Querrippen werden Haken eingeformt, die das schliessliche Herausheben der Rippen erleichtern sollen.

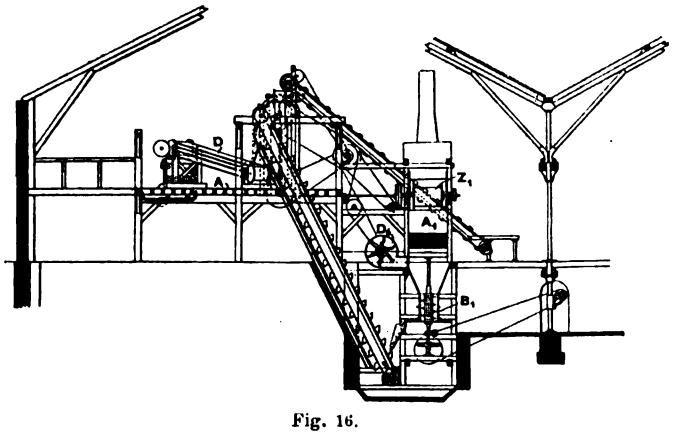


Fig. 16.
Formerei mit mechanischem und ununterbrochenem Betriebe.

Hier sei auch die durch Fig. 15 näher erläuterte Vorrichtung zur Herstellung der Eingusstrichter erwähnt. Den eigentlichen Einlaufkanal bildet die Platte A_1, die in einer Büchse gleitet, in der zugleich eine Federvorrichtung B_1 angebracht ist. Die Platte A_1 wird auf den zu giessenden Gegenstand mit der ihr angenieteten Zunge eingestellt. Ist nun der lose Sand im Kasten aufgefüllt und das Modell des Eingusstrichters eingesetzt, so presst die hydraulische Presse *M* die ganze Kastenfüllung zusammen, das Trichtermodell kann dieser Bewegung folgen

Digitized by Google

und hebt sich bei nachlassendem Druck in Folge der Federwirkung in B_1 aus der Sandmasse heraus, dort den Eindruck für den Einguss zurücklassend. Die Stellen für das Einsetzen des Eingusstrichters sind in der Fig. 14 mit $G+$ bezeichnet, ihre Lage wechselt natürlich nach der Art der Formstücke.

Vor Beginn des Einformens werden in dem Raum A des oberen Stockwerkes zwei Haufen Formsand B und C in Vorrath aufgefüllt. Der eigentliche feine Formsand wird in H_6 gemischt und vorbereitet, er umgibt bekanntlich zunächst die Formen und ist mit grosser Sorgfalt zubereitet. Er wird dem Siebe F_1 in abgemessener Menge zugeführt, dort durch ein feinmaschiges Sieb gegeben und auf das Modell geschüttet. Der gewöhnliche Füllsand wird durch das endlose Band D dem Kasten D_1 zugeführt und von da aus mittels einer Kippvorrichtung in den Formkasten gestürzt, und zwar in einer für den vorliegenden Fall genau abgemessenen Menge, um dort mit einer mechanischen Vorrichtung vertheilt zu werden. Die Wirksamkeit der beiden Vertheilungssiebe F_1 und E ist genau zu einander eingestellt und werden beide mechanisch betrieben. In der Arbeitsstelle *4* wird nun der Formkasten so weit vorgerichtet, dass der Sand bei *5* durch die Presse M in der erforderlichen Weise zusammengepresst wird. Die weiteren Arbeitsvorgänge richten sich nach der Eigenthümlichkeit der Gusstücke.

Fig. 17.

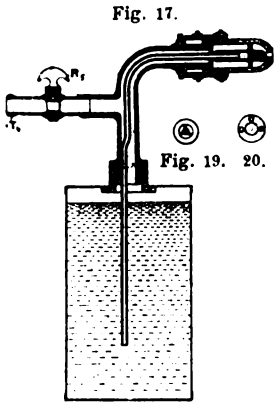


Fig. 19. 20.

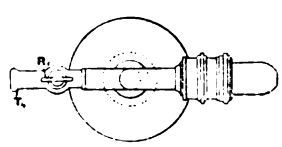


Fig. 18.

Formerei mit mechanischem und ununterbrochenem Betriebe.

Es sei hier noch einiges über den Formtisch eingeschaltet, auf dem sich der Formvorgang abwickelt. Die Tische sind auf Rollen drehbar und haben acht supportähnliche Vorrichtungen, auf denen die Form in bequemer Arbeitshöhe befestigt wird. Die Bewegung geht von einer unterirdischen Uebertragung aus, wie die Figuren zeigen. Abwechselnd folgen sich je ein Unterkasten und je ein Oberkasten, die mit einander die fertige Form bilden. Der Tisch T hat niedriger angeordnete Formkastenbefestigungsstellen.

Es sei hier kurz der Gang der Arbeit angegeben. Bei der Arbeitsstelle *1* werden die Modelle der zu giessenden Gegenstände und die Modelle der Eingusstrichter eingelegt, bei *2* wird der feine Sand aufgestreut, bei *3* wird mit Hilfe eines hölzernen Auffüllrahmens der Aufstampfsand so hoch aufgefüllt und abgestrichen, dass er nach dem Pressen die Form genau füllt. Vorher werden jedoch bei *4* noch die erwähnten Querrippen eingeschoben. Das Zusammenpressen geschieht bei *5* mittels einer hydraulischen Presse gewöhnlicher Art. Bei *6*, *7* und *8* werden die Eingusskanäle vollendet, sowie etwaige weitere Arbeiten ausgeführt, wie sie die Eigenthümlichkeit der Gusstücke verlangt. Im Punkte *8* wird der Kasten mittels des hydraulischen Krahnes R nach dem Punkte *9* des Drehtisches O verbracht, der dieselbe Einrichtung zeigt und dazu bestimmt ist, die noch erforderlichen Nacharbeiten zu ermöglichen. Bezüglich der Einrichtung des Umladekrahnes und dessen Vorkehrungen, die Formkästen wagerecht zu halten, verweisen wir auf die Quelle.

In der Mitte des Drehtisches O befindet sich ein Werkzeugtisch und auf demselben der Zerstäuber P_1, der in den Fig. 17 bis 20 näher dargestellt ist und der zum Anfeuchten bei dem in *9* liegenden Formkasten zur Anwendung kommt. Der Former hat nur den Hahn R_3 zu öffnen und damit der durch einen an T_4 anschliessenden Druckluft den Zutritt zu gestatten, um den Zerstäuber in Thätigkeit zu setzen und einen Sprühregen zu erhalten, mit dem er alle anzufeuchtenden Theile der Form erreichen kann. Die Anordnung bedarf wohl keiner weiteren Beschreibung.

Hat der Formkasten den Punkt *16* des Drehtisches O erreicht, so wird er mittels des hydraulischen Krahnes R_1 auf Stelle *17* des Drehtisches gelegt, hier werden Ober- und Unterkasten vereinigt, und der Drehtisch durch Einrücken des Hebels bei U_2 weiter bewegt. Die übrigen Arbeitsstellen werden nach Bedarf zum Abgiessen und zu verschiedenen etwa noch erforderlichen Hantirungen benutzt, so dass die abgegossenen Formkästen auf dem Punkte *23* ankommen. Von hier aus werden sie mittels des Krahnes R_2 auf die Stelle *25* des Trichters X gelegt. Hier werden die Formkästen geöffnet, entleert, die Rippen ausgenommen und gesammelt, der Guss und die Trichter ausgelesen; der Sand fällt durch das Gitterwerk, um den Apparaten, die ihn kühlen und zur neuen Verwendung vorbereiten, zugeführt zu werden. Auf geeigneten Wagen werden Formkästen und Rippen wieder an die Verbrauchsstelle gefahren, wo sie für den nächsten Guss bereit liegen.

Der Sand wird im unteren Theile V des Trichters zerkleinert, durch das Transportband Z_1 dem Apparate A_1 zugeführt, gesiebt, gekühlt, nach Bedarf genetzt und mit der erforderlichen Menge frischen Sandes vermischt. Zum Kühlen dient der Ventilator D_6, der den Wind während des Durchsiebens um den Sand spielen lässt. Einen grossen Theil der Kühlung bewirkt auch das zugeführte Wasser. Die mit der beschriebenen Vorrichtung erzielte tägliche Gussmenge soll 5000 bis 6000 k betragen.

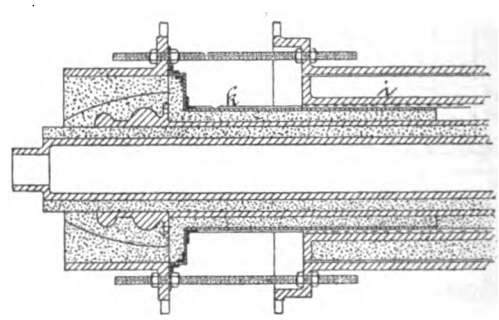


Fig. 21.

Röhrenformkasten von Jelkmann.

Ein Verfahren nebst Vorrichtung zur Herstellung von Formen aus Sandmasse u. dgl. auf pneumatischem Wege ist *F. Witte* in Berlin durch D. R. P. Nr. 65615 vom 31. März 1892 patentirt worden. Nach diesem Verfahren wird das Formmaterial durch einen von einem Injector getriebenen Luftstrom gegen das Modell geschleudert. Der Injector ist beweglich, damit alle Theile des Modelles erreicht werden können.

August Jelkmann in Berge-Borbeck hat auf einen für

Digitized by Google

verschiedene Rohrweiten und Längen verwendbaren Formkasten bezieh. auf ein Verfahren, Rohre stehend zu giessen und zu formen, sowie Rohre verschiedener Länge und Durchmesser mittels Verlängerungsstücken und Einsätzen in ein und demselben Formkasten anzufertigen, das D. R. P. Nr. 67359 vom 7. August 1892 erhalten. Der Formkasten (Fig. 21), welcher mit der hinteren Hälfte an einer Grubenwand befestigt und in der Mitte getheilt ist, hat Scharniere. Seine untere Klappe ist mittels Scharniere an der hinteren Formkastenhälfte befestigt. Vor dem Formen wird in die Klappe ein gusseiserner concentrischer Ring eingelegt, an diesen ein Lehmdeckel, in welchen der untere Flansch des Rohres ausgedreht ist, und auf diesen ein gusseiserner Ring. Der Formkasten wird nebst unterer Klappe geschlossen und mit Schrauben oder Schliesskeilen befestigt. Das Modell des Rohres ist von oben eingesetzt und durch den Konus centrirt, wogegen es oben durch einen Ring centrirt wird. Der Formkasten wird aufgestampft und das Modell mittels Krahnes herausgezogen. Der obere Flansch mit verlorenem Kopf und Trichter wird in den Oberkasten aufgestampft; der Kern wird unten im Konus und oben im Oberkasten festgestellt. In welcher Weise der Formkasten nebst Schalen *i* bis zu einer Höhe von 500 mm verlängert werden kann, zeigt die umstehende Fig. 21. Soll der Kasten verlängert werden, so tritt an Stelle des Einsatzstückes *k* ein fest angeschraubter Kasten, in den das Einsatzstück *k* wieder eingeschoben werden kann. Der Vorgang wiederholt sich bei weiterer Verlängerung, während man sonst für jede geringe Verlängerung des Rohres besondere Ringe bezieh. Aufsätze aufschrauben musste.

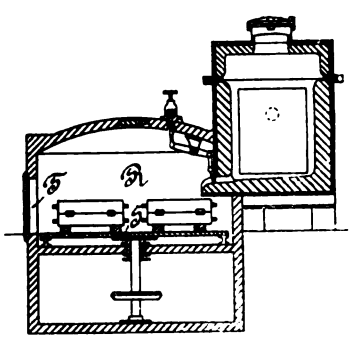


Fig. 22.
Giessofen von Taussig.

Der Formkasten wird für so weite Rohre angefertigt, dass jede vorkommende Länge durch Verlängerungsstücke und jedes Rohr mit kleinerem Durchmesser durch Einsetzen einer Schale *i*, welche mit Schrauben am Formkasten befestigt wird, angefertigt werden kann.

Giessereiöfen. Unter Nr. 65592 hat *E. Taussig* in Behrenfeld ein Zusatzpatent zu Nr. 52650 und Nr. 58908 (1892 283 * 219) erhalten, nach welchem der luftverdünnte Raum durch einen mit dem Ofen durch dessen Stichloch verbundenen, möglichst luftdicht abschliessenden Raum *R* (Fig. 22) gebildet wird. In diesem Raume ist eine von aussen drehbare Drehscheibe *S* angeordnet, auf der die Formkästen stehen und vor die Abstichrinne gebracht werden können.

Die Vorrichtung zum Giessen im luftverdünnten Raum hat *W. S. Simpson* in Battersea Park Road, Surrey, in der durch Fig. 23 erläuterten Weise (D. R. P. Nr. 68483 vom 27. Juli 1892) gestaltet.

Ueber dem Eingusstrichter des Formkastens ist der mit einem abnehmbaren Deckel *E* versehene Behälter *F* angeordnet, der den Giesstiegel *G* aufnimmt. Dieser ist in einem geeigneten, mittels Welle kippbaren Rahmen gelagert und von aussen mittels einer Handkurbel lenkbar. Nachdem der Tiegel gefüllt ist, wird der Deckel *E* wieder aufgelegt und das damit geschlossene Gefäss in geeigneter Weise luftleer gemacht, und der Guss kann vor sich gehen. Der flüssige Inhalt bringt die aus leicht schmelzbarem Metall bestehende Platte *K* zum Schmelzen und füllt dann die vorher ebenfalls luftleer gemachte Form.

Auf einen Schmelzofen ist unter D. R. P. Nr. 67044 vom 19. September 1890 von *Albert Piat* in Paris ein Patent entnommen worden. Um die Uebelstände der Schmelzöfen mit Aufsatz und Auffangtiegel zu vermeiden, soll

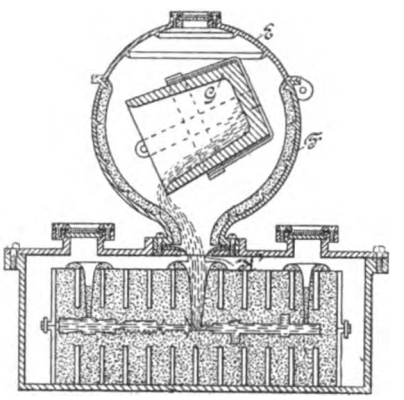


Fig. 23.
Giessvorrichtung von Simpson.

der abgebildete Schmelzofen mit einem Aufsatz und einem leicht wegnehmbaren Bodentheil versehen werden, der mit Vorsprüngen auf einem Auffangtiegel mit Heizzone des Ofens in Verbindung steht.

Der Ofen *A* (Fig. 24) trägt den feuerfesten Ring *B* und enthält den inneren Auffangtiegel *D*. Auf dem Ringe ist der Aufsatz *E* aus Blech mit Chamottefütterung gesetzt und unten schliesst sich der durchlöcherte Boden *F* aus feuerfestem Material an, der auf dem inneren Tiegel *D* ruht. Das Innere des Tiegels *D* steht mit Boden *F* durch Oeffnung *b*, durch die das Metall fliesst, in Verbindung. Die innere Heizzone des Ofens ist also zugleich mit dem Auffangtiegel, die durch Vorsprünge *S* am Boden *F* entstehen, und mit dem Bodentiegel *F* durch ovale Oeffnungen *o* sowie durch die frei bleibende Ringöffnung *c* verbunden. Die heissen Ofengase streichen, nachdem sie den unteren Tiegel *D* erwärmt haben, durch die Wandungen des Bodentiegels *F* und geben an das Metall im Tiegel *F* und seinen Aufsatz *E* weitere sonst verlorene Wärme ab. Der Bodentiegel *F* ist einfach aufgesetzt; er kann auch aus dem Ofen *A* vorragen, wenn man die Vorsprünge *S* lang genug ausführt.

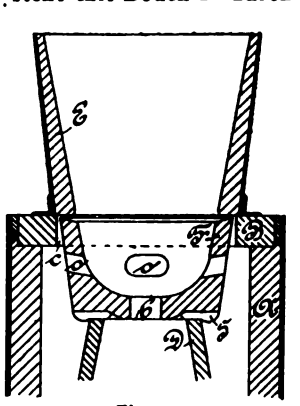


Fig. 24.
Schmelzofen von Piat.

Verbundguss. A. Polster will nach dem D. R. P. Nr. 66386 widerstandsfähigen Guss, den er Verbundguss nennt, dadurch herstellen, dass er Drahtgewebe in die Gussform einlegt und dasselbe umgiesst. Derartige Einlagen sind bisher vielfach versucht worden, jedoch unseres Wissens stets mit mangelhaftem Erfolge. Auch das vorliegende Patent wird voraussichtlich nur eine beschränkte Verbreitung finden.

Digitized by Google

Feldmann's Sicherungsanlagen für Eisenbahnen.

Mit Abbildungen.

Zur durchgreifenden Verhütung von Unfällen soll bekanntlich niemals ein Zug in einen Streckentheil einfahren, bevor diesen der vorausgegangene Zug nicht *thatsächlich* verlassen hat; gleicher Weise ist es geboten, dass die Weichen einer Fahrstrasse, welche für die Ein-, Aus- oder Durchfahrt eines Zuges geöffnet wurden, erst dann wieder umstellbar sind, wenn der betreffende Zug die *ganze* Fahrstrasse *thatsächlich* durchfahren hat. In beiden Fällen hätte also die Freigabe lediglich durch die Züge selbst zu geschehen.

Einrichtungen von grösserer Ausdehnung, welche diesem Zwecke dienen sollen, sind in der Regel mehr oder minder auf die Beihilfe der Elektricität, nämlich auf die Anwendung sogen. Streckencontacte angewiesen. Die Thätigmachung des an geeigneter Gleisstelle angebrachten Contactes durch den vorbei oder darüberweg fahrenden Zug ruft entweder nur ein Signal hervor, mit dem der Umstand, dass die Theilstrecke bezieh. die Fahrstrasse vom Zuge bereits wirklich verlassen wurde, an die betreffenden Stellen gemeldet wird — es sind das natürlich Anordnungen, die aus bekannten Gründen die anzustrebende Sicherung nicht bieten —, oder der gedachte vom Zuge hervorgebrachte Contactschluss bewirkt die Lösung von Verschlüssen, welche ein vorzeitiges Umstellen des Zugdeckungssignals (Blocksignal) bezieh. der Weichen einer freigegebenen Fahrstrasse unmöglich machen. Höchst sinnreiche und zweckdienliche solche Anordnungen wendet beispielsweise *Sykes* bei seinen Signal- und Weichenstellwerken (vgl. *The Engineer*, 1892 S. 87) oder *Hall* bei seinen selbsthätigen Blocksignalen (1891 **281** * 86) an. Allein bei diesen, sowie bei allen ähnlichen elektrischen Einrichtungen benutzt man bisher stets nur gewöhnliche, durch den Anlauf und Druck der Räder oder durch das Gewicht der Fahrzeuge des Zuges in Thätigkeit zu setzende Streckencontacte, sogen. Radtaster, Schienendurchbiegecontacte o. dgl., was, die eingangs aufgestellte Bedingung im Auge behalten, keineswegs für vollkommen entsprechend und sicher gelten kann, weil diese Art Stromschliesser unter Umständen, z. B. bei Zugstrennungen, die Aufhebung des in Frage kommenden Signal- bezieh. Weichenverschlusses bewirken können, ohne dass die betreffende Strecke oder Weichenstrasse thatsächlich frei ist.[1] Man hat deshalb seit neuerer Zeit die Aufhebung des Signal- bezieh. Weichenverschlusses, welcher die vorzeitige Wiederbenutzung verwehrt, dem letzten Fahrzeuge des Zuges vorbehalten und den Streckencontact so eingerichtet, dass er durch einen Arm thätig gemacht wird, der am letzten Wagen, an der den Abschluss des Zuges bildenden Stirnwand entsprechend angebracht ist.

In diesem Sinne sind verflossenes Jahr von der Eisenbahnsignalbauanstalt *M. Jüdl und Comp.* in Braunschweig Sicherungsanlagen entworfen und ausgeführt worden, mit welchen auf dem Güterbahnhofe Grunewald für die Einfahrt der von Wilmersdorf kommenden Züge bereits ein befriedigender praktischer Versuch gemacht worden ist. Allerdings beschränken sich diese Einrichtungen auch wieder nur auf die Sicherung von Fahrstrassen; sie bestehen im Wesentlichen zunächst aus je einem Radtaster, der neben dem Ein- oder Ausfahrtsignal eingelegt wird, und den die erste Achse jedes vorbeikommenden Zuges thätig macht. Der zufolge dieses Tasterschlusses zum Stellwerk gelangende elektrische Strom legt daselbst den Riegel, welcher die Weichen verschliesst, fest. Der Weichensteller kann also, sobald ein Zug mit seiner Spitze das für ihn freigegebene Fahrsignal passirt hat, die Lage der betreffenden Weichen nicht mehr ändern, wohl aber ist

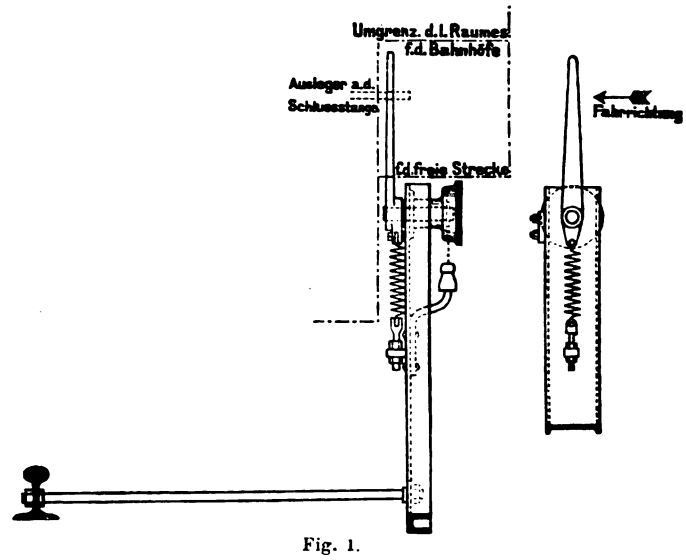


Fig. 1.
Sicherungsanlage von Jüdl.

es ihm währenddem ohne weiteres möglich, das Fahrsignal auf *Halt* zu bringen. Der Verschluss der Weichen kann gleichfalls nur wieder auf elektrischem Wege aufgehoben werden, und zwar mit Hilfe einer besonderen Contactvorrichtung (Fig. 1), welche *am Ende der Fahrstrasse* neben dem Gleise ihren Platz findet. Diese Vorrichtung besteht aus einer Säule, auf der ein drehbarer ungleicharmiger Hebel angebracht ist, dessen kürzerer Arm durch eine kräftige Spannfeder festgehalten und nach abwärts gezogen wird, wodurch der längere Arm — *Schlussriegel* genannt — dauernd in der aufrecht stehenden Lage erhalten bleibt. Die Drehachse des Hebels steht in geeigneter Weise mit einem Schleiffederncontacte oder einem Quecksilbercontacte derart in Verbindung, dass der Stromschluss unterbrochen ist, so lange der Schlussriegel in der aufrechten Stellung, d. i. in seiner Normallage, verharrt, dass hingegen der Stromschluss erfolgt, sobald der Schlussriegel zur Seite gedrückt wird. Letzteres geschieht durch einen auf dem letzten Fahrzeuge (Packwagen) jedes Zuges in angemessener Höhe befestigten, seitlich abstehenden Arm — Zugschlusstange geheissen —, der bei der Vorbeifahrt des Zuges, wie es die Abbildung deutlich ersehen

[1] Die ersten praktischen Versuche, dieser Erkenntniss Rechnung zu tragen, sind in Deutschland und zwar auf den preussischen Staatsbahnen gemacht worden; allerdings vorerst nur für die Sicherung von Ein- und Ausfahrten auf Bahnhöfen. Eine nach den in Betracht zu ziehenden Grundsätzen ausgeführte, jedoch nicht elektrische, sondern rein mechanische Einrichtung für zwei Weichenstrassen ist auf dem Bahnhofe Grevenbroich bereits seit Mai 1891 mit günstigem Erfolge in Benutzung: Am Ende der durch ein Fahrsignal zu verschliessenden Fahrstrassen wird gleichzeitig mit der Verriegelung der zugehörigen Weichen ein Arm, der sogen. *Schlussriegel*, welcher für gewöhnlich nach abwärts gekehrt ist, senkrecht aufgestellt; derselbe muss durch einen am *letzten* Wagen der Züge angebrachten Arm, der sogen. *Schlusstange*, erst in die ursprüngliche Lage wieder zurückgedrückt werden, ehe die Verriegelung der Weichen wieder aufgehoben werden kann.

Digitized by Google

lässt, den Schlussriegel trifft und zur Seite kippt. Die Entsendung des Entriegelungsstromes ist jedoch keineswegs dem geschilderten Schlussriegelcontacte allein überantwortet, weil sonst diese Freigabe — da sich der Schlussriegel allenfalls mit der Hand aus der Ruhelage bringen liesse — möglicher Weise auch nur aus Versehen, Böswilligkeit oder Muthwillen herbeigeführt werden könnte; es ist vielmehr zunächst des Schlussriegelständers vor demselben noch ein gewöhnlicher Streckencontact, den nur die darüberweg fahrenden Züge thätig machen können, ins Gleis eingelegt, welcher gleichzeitig mit dem Schlussriegelcontact in Thätigkeit gesetzt werden muss, damit der Entriegelungsstrom entstehen kann. Die betreffende Leitung, welche von den Contacten zum Weichenstellwerke führt, geht von da auch noch weiter bis zum Stationsgebäude, wo der durchlaufende Entriegelungsstrom einen im Dienstzimmer oder am Bahnsteig angebrachten Wecker mit Abfallscheibe oder ein ähnliches Meldesignal thätig macht, um dadurch die vollzogene Aus- oder Einfahrt des Zuges auch den Stationsbeamten bekannt zu geben.

Die in den eben geschilderten Anlagen zur Geltung gekommenen Grundsätze weiter verfolgend, hat nun der königl. Regierungsbaumeister *Feldmann* einen Entwurf ausgearbeitet, welcher nicht nur die Sicherung der Fahrstrassen auf den Bahnhöfen berücksichtigt, sondern gleichzeitig auch die Sicherung der Strecken mit einbezieht. Das hierdurch entstehende Ganze erscheint in der That geeignet — eine vorzügliche, durchaus zweckmässige Ausführung der einzelnen Theile vorausgesetzt —, alle Unfälle, um deren Verhütung es sich handelt, schlechterdings unmöglich zu machen. Das Wesentlichste dieser Einrichtung, welche im *Centralblatt der Bauverwaltung*, 1893 Nr. 3 A, S. 33, zuerst beschrieben worden ist, lässt sich an der Hand der beiden Abbildungen Fig. 2 und 3 leicht erklären. Fig. 2 stellt eine Blockstrecke dar, in welcher jeder Blockposten mit dem Mastsignal $A, B \ldots$, dann mit dem neben dem Signal in die Strecke eingelegten Radtaster $a_1, b_1 \ldots$ und dem eine grösste Zugslänge weiter vorwärts neben dem Gleise aufgestellten Contact (Schlussriegel) $a_2, b_2 \ldots$ ausgerüstet ist. Die die Blockstrecke begrenzenden Signale A und B können durch die Bahnwärter, so lange keine Züge verkehren, ganz uneingeschränkt auf *Frei* oder *Halt* gestellt werden. Wäre jedoch, wie es die Zeichnung darstellt, ein Zug eingefahren, so musste derselbe das Signal A vom Blockwärter auf *Frei* gestellt vorgefunden haben; dieses Signal wurde aber durch die erste Achse des in die Strecke eintretenden Zuges mit Hilfe des Radtasters a_1 wieder auf *Halt* gebracht, indem der durch den Contactschluss entstehende, über d, e, f, g seinen Weg nehmende elektrische Strom den Signalarm

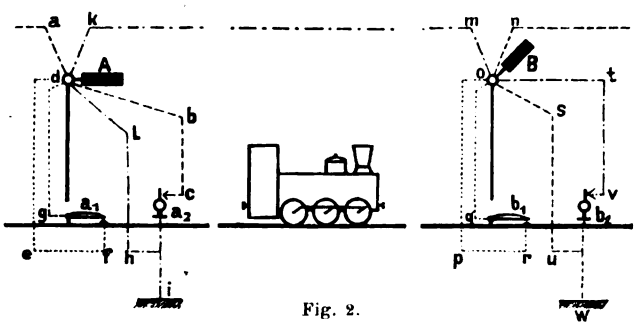


Fig. 2.
Feldmann's Sicherung.

bei A abfallen macht und ihn zugleich in der ertheilten Lage auf *Halt* festriegelt. Nach erfolgter Zugseinfahrt ist also das Blocksignal der Einflussnahme und Willkür des Wärters vollständig entzogen. Dasselbe, was bei A vor sich ging, geschieht auch bei B, wenn der Zug in die nächste Blockstrecke eintritt und den Radtaster b_1 thätig macht. Rückt der Zug dann weiter vor, bis er mit dem am letzten Fahrzeug angebrachten Arm (Schlusstange) den Schlussriegelcontact b_2 schliesst, so entsteht dadurch ein Strom, der seinen Weg über $w, v, t, o, m, k, d, l, h, i$ findet und die Verriegelung des Signals A aufhebt, so dass dasselbe dem Blockwärter wieder zur freien Verfügung steht. Dieser Entriegelungsstrom kann jedoch lediglich nur dann seinen Weg zu A finden, wenn B richtig auf *Halt* eingestellt und in dieser Lage gehörig verriegelt ist. Durch diese Bedingung und durch die Anordnung des Entriegelungscontactes als *Schlussriegel* unterscheidet sich der *Feldmann*'sche Entwurf ganz wesentlich und zu seinem Vortheile von den ähnlichen, selbsthätigen, amerikanischen Blocksignaleinrichtungen, abgesehen davon, dass bei den letzteren gar keine Signalbedienung vorausgesehen wird und der vorbesprochene, von b_2 nach rückwärts gehende Strom nicht bloss eine Entriegelung, sondern die Freistellung des Signals A zu bewirken hat. Zufolge des von *Feldmann* getroffenen Abhängigkeitsverhältnisses zwischen dem Entriegelungsstrome und der Lage des Signals B tritt das Signal A, wenn etwa der Radtaster b_1 versagt hätte, oder wenn die Umstellung des Signals B von *Frei* auf *Halt* in Folge irgend eines sonstigen Umstandes nicht gehörig erfolgt wäre, gleichsam an die Stelle von B, da A in der Haltlage verschlossen bleibt und die Zugsdeckung so weiter besorgt, als hätte der Zug die Theilstrecke noch gar nicht verlassen. Ganz das Gleiche würde auch der Fall sein, wenn etwa in der Zeit, wo der Zug zwischen A und B fährt, das Signal B mit der Hand auf *Halt* gestellt und sodann in irgend einer Weise der Schlussriegel thätig gemacht worden wäre. Ebenso bleibt schliesslich das Signal A auch dann in der Haltlage festgehalten, wenn der Entriegelungsstrom etwa zufolge eines Batterie- oder Leitungsfehlers versagen oder wenn der Zug den Schlussriegel nicht thätig machen würde, weil z. B. während der Fahrt zwischen A und B eine Zugstrennung eingetreten oder die Schlusstange des Zuges verbogen, gebrochen oder verloren worden ist u. s. w.

Würden mit einem der Signale $A, B \ldots$ Weichen oder Sperrvorrichtungen verbunden sein, so bedarf es zu den bezüglichen durch die Züge zu bewirkenden selbsthätigen Verriegelungen und Entriegelungen nicht erst besonderer Vorrichtungen, weil sich für die ersteren ohne weiteres der Radtaster und für die letzteren der Schlussriegel verwenden lässt. Um dies zu erläutern, erscheint es am zweckmässigsten, nach dem Beispiele der obengenannten Quelle einen bestimmten Fall in Betracht zu ziehen und Schritt für Schritt zu verfolgen, zu welchem Behelfe in Fig. 3 eine ganze Bahnstrecke dargestellt ist, mit zwei grösseren, nach bestehenden Mustern angeordneten Stationen Z und W, einem zwischenliegenden Blocksignalposten Y und einem Anhaltepunkte X, endlich mit allen nöthigen Mastsignalen, Radtastern und Schlussriegeln. Würde z. B. ein Güterzug aus dem Gleise *4* im Bahnhofe Z nach Gleis *3* im Bahnhofe W verkehren, so muss für seine Ausfahrt in Z, nachdem vorher die zu durch-

Digitized by Google

fahrenden Weichen *5*, *4b* und *2*, sowie die feindlichen Weichen *3*, *6* und *7b* in die richtige Stellung gebracht sind, das Signal *B* freigegeben werden. Der sich in Bewegung setzende Zug verriegelt mittels des neben *B* angebrachten Radtasters die genannten Weichen, stellt gleichzeitig das Signal *B* auf *Halt* und legt die beiden Signale *A* und *B* in der Haltstellung fest. Nach vollendeter Ausfahrt, d. i. nachdem das Zugsende bei dem Schlussriegel *a* angekommen ist, werden die Weichen wieder freigegeben und zugleich wird am anderen Bahnhofsende das bis dahin verschlossene Einfahrtsignal für das Gleis *4* entriegelt. Die Signale *A* und *B* bleiben noch verschlossen, so dass also der Zug nach rückwärts vollkommen gedeckt ist. Auf der Blockstation *Y* wird zunächst das vom Wärter auf *Frei* gestellte Signal *D* mittels des daneben angebrachten Radtasters auf *Halt* gestellt und verriegelt, durch die Schlusstange wird sodann der Schlussriegel *d* thätig gemacht und der betreffende Strom entriegelt die Signale *A* und *B*. In gleicher Weise wird im Verlaufe der Fahrt das Signal *F* auf *Halt* gestellt und *D* mittels des Schlussriegels *f* entriegelt. Ist dem Zuge bei seinem Eintreffen in *W* die Einfahrt erlaubt, so muss Signal H_2 auf *Frei* stehen, was vorausbedingt, dass auch die zu durchfahrenden Weichen *3a*, *3b*, *4a* und *4b* gleichwie die feindlichen Weichen *1*, *2* und *5b* richtig stehen. Diese Weichen werden vom Zuge beim Befahren des zunächst des Einfahrtssignals angebrachten Radtasters festgeriegelt, und sie werden erst wieder frei, nachdem der Schlussriegel h_2 wirksam gemacht worden ist. Das vom Zuge auf *Halt* zurückgestellte Signal H_2 bleibt in dieser Lage verriegelt, bis der Zug das Gleis *3* wieder verlassen hat. Wenn es jedoch besondere Umstände wünschenswerth machen, kann das Signal H_2 gleichfalls durch den Schlussriegel h_2 oder in anderer Weise wieder freigegeben werden.

Ganz übereinstimmend erfolgt natürlich die Sicherung der Personenzüge oder der in entgegengesetzter Richtung verkehrenden Züge, und, wie man sieht, erstreckt sich dieselbe sowohl gegen alle Fährnisse, welche durch falsche Weichenstellung oder durch vorzeitiges Umstellen der Weichen hervorgerufen werden können, als auch gegen jene Gefahren, welche aus nicht abgewartetem oder missverstandenem Rückmelden der Züge entspringen. Ausserdem wird bei solchen Anlagen die Abwickelung des Zugsverkehrs ganz wesentlich erleichtert und beschleunigt, da keine Weiche und kein Signal länger verschlossen bleibt, als es thatsächlich geboten ist, und alle sonst durch Unachtsamkeit, mangelhafte Dienstgewandtheit oder aus Aengstlichkeit der Beamten entstehenden Verzögerungen wegfallen. Besonders günstig ist ferner der Umstand, dass durch Versagen irgend eines Theiles der Einrichtung, wie schon früher erhärtet wurde, die Betriebssicherheit nicht gefährdet werden kann, sondern dass solche Fehler ebenso wie der allfällige Irrthum eines Wärters oder der Muthwille eines Dritten höchstens eine Zugsverzögerung, aber niemals eine Gefahr mit sich bringen können. In letzterer Beziehung wird es allerdings angezeigt sein, die Wirksamkeit der Schlussriegel auf den Bahnhöfen, wie es am Bahnhofe Grunewald der Fall ist, etwa von einem beigeordneten Radtaster abhängig zu machen; desgleichen wird insbesondere auf ausgedehnteren Stationsplätzen, wo Ein- und Ausfahrten mehrerer Züge gleichzeitig erfolgen sollen, noch für besondere Mittel und Wege zu sorgen sein, um den Schwierigkeiten zu begegnen, welche unter Umständen aus den verwickelten Combinationen der Schliessungskreise für die Ver- und Entriegelungsströme sich ergeben können.

Alles zusammengefasst, kann nicht geleugnet werden, dass die geschilderten Sicherungsanlagen — immer wieder für alle Theile die sorgfältigste und zweckmässigste Ausführung vorausgesetzt — so ziemlich das Vollkommenste wären, was in dieser Richtung bisher ausgeführt und angestrebt wurde, sowie dass auch in Deutschland die Zeit immer näher rückt, wo die angewachsene Verkehrsdichte auf vielen Linien ähnliche Einrichtungen nicht mehr wird entrathen lassen.

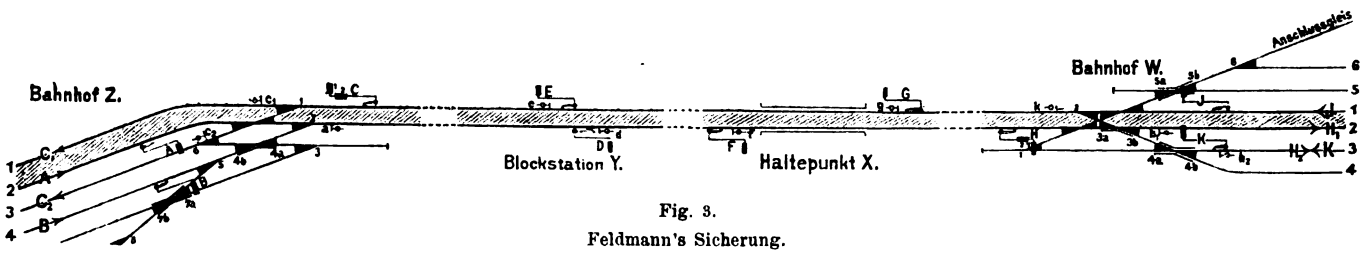


Fig. 3.
Feldmann's Sicherung.

Untersuchung einer Erdöl-Reinigungslauge (Abfallauge).

Von **Roman Zaloziecki.**

In der Hoffnung, nähere Auskünfte über die Natur der saueren Körper im Erdöl zu erhalten, und um überhaupt die Rolle, welche Natronlauge bei der Reinigung der Erdöldestillate spielt, festzustellen, habe ich diesbezügliche Versuche angestellt mit einer Abfallauge von der Leuchtölraffinirung, die ich der Güte des Herrn Directors *J. Zahler* der Firma *Schreier und Co.* in Jaslo zu verdanken hatte.

Das mit der Versuchslauge raffinirte Destillat entstammt dem Rohöle von Potok, gemischt mit dem Rohöle von Turzepole im Verhältnisse von 5 : 1, und wurde in gewöhnlicher Weise zuerst mit Schwefelsäure und darauf mit Natronlauge von 5° B. gereinigt. Eine grössere Probe dieser Lauge (50 k) wurde mir nach vorbereitendem Absitzenlassen zur Untersuchung abgetreten.

Beim ruhigen Stehen durch einige Wochen haben sich in derselben drei Schichten gebildet. Obenauf eine sehr beträchtliche, fast die Hälfte des Volumens ausmachende gelb gefärbte Erdölschichte, zu unterst eine braun gefärbte, Krystalle von Natriumsulfit und Sufat absetzende wässerige Lauge und in der Mitte ein stark emulsionirtes zähes Gemisch der öligen Flüssigkeit mit der Lauge. Das obenauf schwimmende Erdöl wurde abgeschieden, die untere Schichte abgehebert und die zähe emulsionirte Masse, welche freiwillig sich nicht sondern wollte, durch Einleiten von Dampf geschieden in ansehnliche Mengen von Oel und wässerige

Digitized by Google

Lösung. Sämmtliche wässerige Laugen wurden nach längerem Klärenlassen und Abfiltriren von mechanischen Verunreinigungen der Verarbeitung unterworfen.

Durch Ansäuern und Erwärmen, am besten durch Einleiten von Dampf schieden sich aus den Lösungen dunkelbraun gefärbte ölige Schichten ab, welche sich sauer verhielten, während die neutralisirte Lauge nur noch schwache Färbung zeigte. Die dunklen Oele durch Stehenlassen in der Wärme blank ausgeschieden gaben vollständige, wenn auch trübe Lösungen im Wasser und wurden von Laugen verseift, jedoch auch mit einem opalisirenden Charakter, so dass es den Eindruck machte, als ob ein Theil unlöslicher, eventuell unverseifbarer Substanz durch den löslichen, eventuell verseifbaren in Lösung gehalten wäre, in ähnlicher Art, wie man Seifenlösungen beträchtliche Mengen Kohlenwasserstoffe (Theeröle, Erdölbestandtheile) einverleiben kann.

Das specifische Gewicht des Oeles wurde zu 0,9850 (20°) bestimmt; eine qualitative Probe auf Schwefel durch Glühen mit Natrium und Versetzen der Lösung des Glührückstandes mit Nitroprussidnatrium hat reichliche Gegenwart von Schwefel angezeigt und deshalb der Vermuthung Raum gegeben, dass in der fraglichen Substanz Schwefelverbindungen sulfo- oder äthersäureartiger Natur zu suchen wären, natürlich herrührend von der zur Reinigung gebrauchten Schwefelsäure und nachträglich aus der Lösung in Erdöl durch Natronlauge als Sulfo- oder Aethersalze ausgewaschen. Ein Versuch, die fraglichen Substanzen durch Kochen mit viel Wasser oder durch Destillation mit Wasserdampf bei eventuellem Vorhandensein von Aethersäuren zu spalten, scheiterte an der nicht zu überwindenden Tendenz zum Aufschäumen, welche jedes diesbezügliche Beginnen aussichtslos machte. Ueberhaupt ist dieses eigenthümliche wasserlösliche Oel durch ein starkes Emulsionirungsvermögen und Schäumungstendenz nicht zum Vortheil ausgezeichnet und die Verarbeitung stark erschwert.

Schliesslich habe ich eine theilweise Zersetzung dieses Oeles durch Erhitzen mit Wasser im Autoclaven auf 160° durchgeführt, indem durch einige Stunden dauernde Erhitzung sich eine obenauf schwimmende dunkle Schichte vom specifischen Gewichte 0,9241 (20°) bildet, welche nicht vom Wasser gelöst wird. In der unteren opalisirenden wässerigen Flüssigkeit wurde viel Schwefelsäure nachgewiesen und durch Aussalzen daraus eine Schichte der theilweise unveränderten Substanz wiedergewonnen, welche ein ähnliches Verhalten wie die ursprüngliche zeigte, d. h. in Wasser sich trübe löste und auf Zusatz einer grösseren Menge Säure oder eines Salzes wieder zur Ausscheidung gelangte. In der Art, nachdem das Erhitzen mit Wasser unter Druck nochmals wiederholt wurde, habe ich zwei verschiedene Producte bekommen, von welchen eines in Wasser unlöslich war, das zweite sich in Wasser trübe löste, sich verseifen liess und leicht ausgesalzen werden konnte.

Zur besseren Scheidung wurde die eine und die andere Substanz durch Verseifen gereinigt und der unverseifbare Theil durch wiederholtes Schütteln mit Aether aufgenommen. Sowohl der ätherische Auszug, als auch die aus den Seifen ausgeschiedenen Säuren wurden dieser Procedur nochmals unterworfen, um das Verseifbare von dem Unverseifbaren möglichst zu trennen.

Nach einer vorläufigen Speculation dürften in den verseifbaren Antheilen nicht zerlegbare sauere Schwefelverbindungen, also Sulfosäuren zu suchen sein, während die Zersetzungsproducte, welche in einer nicht verseifbaren und wasserunlöslichen Form zum Vorschein kommen, der Spaltung vorhandener Aethersäuren in Schwefelsäure und Alkohole ihre Gegenwart verdanken mochten, wobei freilich unter dem grossen andauernden Drucke und Einwirkung der aus der Zersetzung hervorgegangenen Schwefelsäure Condensationen und Polymerisationen nicht ausgeschlossen wären.

Das unverseifbare dunkle dickliche Oel fing im rohen Zustande erst über 230° zu sieden an und bis zum Ende der gewöhnlichen Quecksilberscala war noch nicht die Hälfte übergetrieben. Bei der Destillation zeigte es theilweise Zersetzung mit Entwickelung von Schwefelwasserstoff als Zeichen, dass die Scheidung von Schwefelverbindungen nicht vollständig durchgeführt werden konnte. Darauf zeigte auch der Umstand, dass ein gewisser Theil des Destillates verseift werden konnte, denn die Annahme der Bildung sauerer Verbindungen bei der Zersetzung durch Destillation ist nicht wahrscheinlich. — In diesen saueren Verbindungen lagen sogen. Erdölsäuren vor, d. h. Sauerstoffverbindungen gewisser Bestandtheile des Erdöles mit sauerem Charakter, welche sowohl in dieser Portion als auch später in grösserer Menge in dem zweiten Untersuchungsantheil festgestellt wurden.

Das durch Reinigung des Gesammtdestillates bis 360° mit in Kalilauge gelöstem Bleioxyd erhaltene lichtgelbe Oel zeigte das specifische Gewicht 0,8547 (20°) gegen 0,8677 in ungereinigtem Zustande und einen in seinen unteren Gliedern scharfen, sonst an Erdöl erinnernden Geruch, siedete gleichmässig in sehr weiten Grenzen, vorzüglich zwischen 250 bis 360°. — Der Rückstand war dickflüssig, fast zähe, von schwachem Geruche und wurde auch bei der Abkühlung nicht fest, sondern blieb stark viscos.

In dem rohen Destillate konnten durch alkoholische Sublimatlösungen weisse Niederschläge erzielt werden, welche jedoch nicht weiter verfolgt wurden, weil Sulfide oder Merkaptane, worauf diese Doppelverbindungen weisen, eventuell secundären Vorgängen bei der Zersetzung ihre Entstehung verdanken konnten und überdies sehr unbeträchtlich waren. Proben in verschiedenen Fractionen des von 5° bis 5° geschiedenen Destillates mit sauerem Natriumsulfit, Phenylhydrazin und Hydroxylamin haben kein Resultat ergeben, so dass in denselben nur das Vorhandensein von indifferenten Körpern eventuell von Alkoholen gemuthmaasst werden konnte, was mit der früheren Annahme übereinstimmte.

Da eine Scheidung von Alkoholen secundärer und tertiärer Natur, denn um solche hat es sich nur handeln können, und Kohlenwasserstoffen unbekannter Art ein schwieriges Beginnen vorstellt, habe ich einen anderen Weg eingeschlagen, um die Gegenwart dieser Körper festzustellen, und zwar gestützt auf die jüngste Mittheilung[1], dass auch secundäre Alkohole in Aethersäuren übergeführt werden können, wurde das Gesammtdestillat bis 300°, im Ganzen 200 g, mit ebenso viel Schwefelsäure unter Abkühlen nach und nach vermischt, wobei ein Theil des Oeles sich löste, ohne dass aber eine gewisse Verharzung sich verhindern liess. Ein Theil der Aethersäuren wurde

[1] *Theodor Richard Krüger, Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft,* Bd. 26 S. 1203.

Digitized by Google

nach Verdünnung mit Wasser mit Wasserdampf destillirt und eine gewisse Menge eines scharf riechenden Oeles erhalten, welches durch metallisches Natrium in weisse Verbindungen (Alkoholate) grösstentheils übergeführt wurden. Die Natriumverbindung habe ich abgesaugt, mit Aether gewaschen und durch Wasser zerlegt. Durch Fractionirung des ausgeschiedenen Oeles liess sich eine grössere Portion (4 g) zwischen 250 bis 255° siedend nach mehrmaligem Destilliren herausschälen, welche bei der Analyse Zahlen ergab, welche mit einem *Dodekylalkohol* eine ziemliche Uebereinstimmung zeigten.

Berechnet für $C_{12}H_{25}OH$	Gefunden
C = 77,42	C = 77,05
H = 9,13	H = 10,02

Der von Schwefelsäure nicht angegriffene, bei weitaus grössere Antheil zeigte nach dem Waschen mit Natronlauge und Wasser, Trocknen mit Chlorcalcium ein specifisches Gewicht von 0,8444 (20°). Er stellte ein lichtgelb gefärbtes indifferentes Oel von hohen Siedetemperaturen und anscheinend gesättigtem Charakter dar. Bei der von 5 bis 5° wiederholten Fractionirung wurde eine niedrig siedende Fraction erhalten (specifisches Gewicht 0,829, 265 bis 270°), verbrannt und folgende Ergebnisse erzielt:

1) C = 85,60 Proc.	2) C = 85,48 Proc.
H = 14,48 „	H = 14,38 „

Die Resultate stimmen für einen Kohlenwasserstoff von der allgemeinen Formel C_nH_{2n}, welche bekanntlich die gleiche procentische Zusammensetzung C = 85,71 Proc., H = 14,29 Proc. besitzen. Der gesättigte Charakter würde bei dieser allgemeinen Formel auf Naphtene hinweisen und jedenfalls auf ein höheres Homologe, wie Pentadekanaphten, das höchste bekannte Glied dieser Reihe, welches nach *Markownikow*[2] bei 246 bis 248° siedet und ein specifisches Gewicht von 0,8210 $\frac{18,8°}{4°}$ besitzt. Die Entscheidung ist schwer auf Grund der Analyse und der wenigen bestimmten physikalischen Merkmale zu treffen, denn das von *Cahours* und *Pelouze*[3] isolirte Pentadekan (Paraffin) siedet bei 258 bis 262° und hat ein specifisches Gewicht von 0,825 bei 19°. Es scheint jedoch festzustehen, dass diese Kohlenwasserstoffe erst nachträglich durch Erhitzen unter Druck eventuell durch Condensation entstanden sind, denn wären dieselben bloss mechanisch beigemengt, so würde sich darin die ganze Scala der Erdölkohlenwasserstoffe finden und nicht bloss höchstsiedende (condensirte) Glieder.

Meine neuesten Untersuchungen über dieselben Körper aus der Ligroinlauge machen es wahrscheinlich, dass diese Kohlenwasserstoffe den Terpenen oder deren Isomeren nahe stehen, dieses möchte auch ihre leichte Polymerisation erklären. Dem hier vorliegenden Kohlenwasserstoff dürften jedenfalls andere beigemischt gewesen sein, von denen die Trennung nicht bewerkstelligt wurde. — Eine nähere Aufklärung dieser Beziehungen behalte ich mir vor.

Die zweite, die verseifbaren Körper enthaltende Portion stellte sich nach Abtreiben des Aethers als eine dicke Masse dar, welche bedeutende Mengen Wasser zurückhält, durch Chlorcalcium sich jedoch nicht trocknen lässt, denn es entstehen Calciumsalze, welche mit dem rückständigen Oele einen zähen Teig bilden. Die Verseifung mit Lauge ist glatt, vollzieht sich unter gelindem Erwärmen vollständig und die Natriumsalze sind klar wasserlöslich. Die freien Säuren geben in Wasser eine trübe milchige Lösung, welche selbst nach wochenlangem Stehen sich nicht klären will; beim Erhitzen scheidet sich auf der Oberfläche eine dünne Schichte Oeles ab, welches in Wasser unlöslich ist, doch wird die Trübung nicht aufgehoben. Es scheinen deshalb hier gleichfalls mehrere Substanzen vorzuliegen und zwar wasserlösliche und unlösliche, welch letztere in hartnäckiger Suspension erhalten werden.

Eine qualitative Probe ergab die Anwesenheit von Schwefel, in Anbetracht der stark saueren Eigenschaft der Substanz und der Wasserlöslichkeit eines Theiles davon, herrührend voraussichtlich von einer Sulfogruppe. Eine Bestätigung dieser Ansicht kann man erblicken in dem Verhalten der Bariumsalze. Durch Sättigen mit Bariumcarbonat in der Hitze erhält man eine zähe schmierige Masse, welche durch Auskochen mit Wasser bedeutende Mengen löslicher Bariumsalze liefert, welche zwar eine schmierige Beschaffenheit zeigen, nach dem Austrocknen jedoch leicht von kaltem Wasser und Alkohol gelöst werden, während ein grosser Theil Bariumsalze überhaupt unlöslich zurückbleibt.

Es eignet sich jedoch dieses Verfahren nicht zur Trennung der beiden saueren Gruppen, denn die honigartige Beschaffenheit des Bariumsalzniederschlages erschwert ungemein die Trennung des löslichen von dem unlöslichen Antheile. Die Scheidung wurde daher in anderer Weise bewerkstelligt und zwar durch längeres heftiges Ausschütteln der stark verdünnten wässerigen Emulsion freier Säuren mit Aether. Beim längeren Stehenlassen (wochenlang) sondert sich ganz klar die ätherische Lösung von der wässerigen ab und der aus der ersten nach dem Abtreiben des Aethers erhaltene Rückstand ist in Wasser vollständig unlöslich, enthält nur geringe Spuren Schwefel und gibt unlösliche Bariumsalze. Bei der Destillation, die fast ohne Zersetzung vor sich geht, fing dieser Theil erst bei 250° zu sieden an, doch wurde bis 310° fast sämmtliches übergetrieben.

Das Destillat hat eine schwach gelbliche Farbe, specifisches Gewicht 0,9408 (20°), schwachen fettsäureähnlichen Geruch, röthet schwach blaues Lackmuspapier, gibt weiche Seifen mit Alkalien, solche von honigartiger Beschaffenheit mit Erdalkalien und wird in charakteristisch fruchtähnlich riechende Aether mit Alkohol und Schwefelsäure verwandelt, welche sich mit alkoholischem Kali verseifen lassen. Nach Allem scheinen diese Körper identisch zu sein mit von mir beschriebenen Erdölsäuren[4], welchen ich vorerst den Carbonsäurecharakter abgesprochen habe. Erdölsäuren aus russischen Oelen haben auch *Markownikow* und *Ogloblin*[5], in neuerer Zeit *O. Aschan*[6] untersucht und dieselben für Naphtensäuren, alias hexahydrogenisirte Carbonsäuren erklärt. Neuerdings hat *Aschan*[7] seine Ansicht geändert und rechnet die Erdölsäuren zu

[2] *Untersuchungen des kaukasischen Oeles*, S. 66 (russisch). *Naphtene und deren Derivate*, deutsch im *Journal für praktische Chemie*, 1892 Bd. 46 S. 570.

[3] *Compt. rend.*, Bd. 57 S. 62.

[4] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 24 S. 1808. *Chem.-Ztg.* (Cöthen), Bd. 16 Nr. 51.

[5] l. c.

[6] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, Bd. 23 S. 867, und Bd. 24 S. 2710.

[7] Ibid. Bd. 25 S. 3661.

Digitized by Google

den Polymethylencarbonsäuren (mit Ausschluss des Hexamethylens), wie er denn überhaupt in den Naphtenen Polymethylene erblicken will.

Diese Ansicht, welche nur in den weitgezogenen Consequenzen neu ist, entbehrt vorläufig der strengen Begründung; für mich ist sie jedoch viel ansprechender als die Behauptung, Erdölsäuren wären hydrogenisirte aromatische Carbonsäuren, gegen welche Auffassung ich vorzüglich aufgetreten bin. Doch müssten noch ausgedehnte Versuche darüber angestellt werden, und auch die Frage, ob Säuren des kaukasischen und galizischen Erdöles identisch sind, entbehrt der Beweise.

Ich habe leider bis jetzt nur höher siedende Homologe in Händen gehabt, erst gegenwärtig bin ich in die Lage gekommen, mir ein reichliches Material für die entsprechende Arbeit zu verschaffen in einer von der Ligroinreinigung derselben Quelle stammenden Fabrikslauge, in welcher nach der Analogie mit der verarbeiteten Leuchtöllauge sich grössere Mengen niedrigst siedender Säuren finden werden. Es soll mir dieses Material zu gleicher Zeit zur näheren Erforschung der Bestandtheile der Lauge dienlich sein, welche im vorliegenden Aufsatze der grossen Schwierigkeit halber keine erschöpfende Behandlung erfahren haben, so z. B. die Sulfosäuren, deren Natur noch gar nicht erforscht wurde.

Lemberg, Versuchsstation für die Erdölindustrie, im September 1893.

Ueber die Ursachen, welche bei wärmerer Jahreszeit die Harzleimung des Papiers erschweren.

Von Dr. **E. Muth.**

Es ist vielfach beobachtet worden, dass im Sommer bei heisser Temperatur das Papier nicht im Leim halten will, während alle Betriebsmanipulationen, alle Zuthaten die gleichen wie vorher sind. Mehr Harzleim zu nehmen, ist nutzlos, da jeder Ueberschuss an Harzleim auf die Leimfestigkeit ohne Einfluss ist, ja er benachtheiligt die Farbe des Papiers, die grauer wird. Auch beim Verarbeiten des Stoffes auf der Papiermaschine zeigen sich Schwierigkeiten, indem die feuchte Papierbahn an den Pressen kleben bleibt. Da Halbstoff, Leim, Wasser u. s. w. die gleichen geblieben sind wie bei dem Papier, das leimfest war, so fragt es sich, welche dieser Stoffe veränderungsfähig sind, sodann, wodurch und wie wird die Aenderung bedingt.

Wasser und Halbstoff können Zusätze bekommen, welche die Leimfestigkeit des Papiers beeinflussen, diese Aenderungen können das ganze Jahr hindurch vorkommen, es ist dieses eine Sache für sich, sie müssen für den vorliegenden Fall unbeachtet bleiben. Es handelt sich also nur noch um Harzleim, schwefelsaure Thonerde oder Alaun bezieh. deren Lösungen, sowie um die Lösung des aufgekochten Stärkemehls. Letztere verändert sich leicht bei wärmerer Jahreszeit, d. h. die etwas dickflüssige Flüssigkeit reagirt sauer, wird dünnflüssig und verliert dadurch die ihr hauptsächlich zukommende Eigenschaft, das fein ausgeschiedene Harz, Thonerdehydrat in der Flüssigkeit vertheilt zu halten. In der dickeren Flüssigkeit ist dieses weit besser der Fall; mit dem Siebwasser der Maschine gehen weit weniger leimende Stoffe verloren, dieselben bleiben im Papier und machen dasselbe leimfest. Da aber eine Menge Fabriken ohne Stärkemehl leimfestes Papier machen, so müsste in dem vorliegenden Falle eine Kleinigkeit Harzleim mehr genügen, um dem Papier die Leimfestigkeit zu geben, was jedoch nicht der Fall ist; kein noch so grosser Ueberschuss an Harzleim macht das Papier leimfest.

Da die Lösung der Thonerdesalze bei noch so langem Stehen auch bei höherer Temperatur keine Aenderung erfährt, so kann es nur noch der Harzleim bezieh. dessen Lösung sein, die veränderungsfähig ist und den plötzlichen Rückgang der Leimfestigkeit des Papiers verursacht. Die im Harze enthaltenen Farbstoffe lassen sich beim Kochen des Harzleimes entfernen, indem der entstandene Harzleim in der concentrirten Lösung von doppeltkohlensaurem Natron, welche auch den Farbstoff gelöst enthält, unlöslich oder wenigstens sehr schwer löslich ist, so dass die Lauge von dem Leim abgeschöpft werden kann. Der so hergestellte Harzleim hat in Consistenz mit sogen. Schäl- oder Schmierseife sehr grosse Aehnlichkeit, ist nur weit heller und weisser als diese und besteht nach neueren Untersuchungen aus einer Mischung von Harznatron und Harz, in welchem das letztere in möglichst feiner Vertheilung, wie die Leimung des Papiers es erfordert, enthalten ist, während die Menge des gelöst enthaltenen Harzes abhängig ist von der Art und Weise, wie der Harzleim gekocht wird. Dass der Harzleim auf besagte Art zusammengesetzt ist, sieht man am besten, wenn davon etwas in kaltem Wasser gelöst wird; es entsteht eine weisse, milchig getrübte Flüssigkeit, die um so getrübter ist, je mehr fein vertheiltes Harz das Harznatron enthält. Richtig hergestellt, muss diese Flüssigkeit längere Zeit stehen bleiben können, ohne dass sich nur der geringste Bodensatz oder ausgeschiedenes Harz bemerkbar macht.

Die bisher gemachten Angaben sind allgemeiner Art; um jedoch den beim Leimen des Papiers stattfindenden Vorgang verständlicher zu machen, mussten dieselben hier zur Sprache kommen. Die Leimung des Papiers mit Harz im Holländer beruht nun darauf, dass die vorhandenen Fasern mit Harzthonerde, Harz, Thonerdehydrat überzogen werden, die durch Umsetzen des Harzleimes mit gelöster Thonerde entstehen, während die in der Papierbahn vorhandenen Zwischenräume durch die in der Flüssigkeit enthaltenen Leimstoffe u. s. w. ausgefüllt werden. Da die vorhandenen Zwischenräume verschiedene Grösse haben, so ist es auch nöthig, dass die Stoffe, welche bestimmt sind, diese Zwischenräume auszufüllen und dicht zu schliessen, verschiedene Grösse haben müssen. Die grösseren verstopfen die Zwischenräume zuerst, während die feineren Ausscheidungen sie dichten und auf diese Art das Papier für Tinte undurchdringlich machen, d. h. das Papier wird leimfest. Die beschriebene Harzlösung hat nun, wenn sie mit Wasser verdünnt wird, das Harz in feinster Vertheilung und zwar um so feiner, mit je mehr Wasser sie verdünnt wird. Wird diese Flüssigkeit für sich allein zum Leimen des Papiers genommen, so hat man niemals auf leimfestes Papier zu rechnen, denn wenn auch die Fasern mit dem aufs feinste vertheilten Harz überzogen werden, würde das aufs feinste vertheilte Harz durch die

Digitized by Google

im Papier enthaltenen Zwischenräume mit dem Siebwasser ablaufen, während das gelöste Harznatron ebenfalls mit dem Wasser verloren geht. Um nun Abscheidungen in verschiedener Grösse zu erhalten, wird die Harzlösung mit schwefelsaurer Thonerde oder Alaun versetzt, auch Säure ist hierzu geeignet und jetzt scheiden sich in Wasser unlösliche Verbindungen und Körper aus, die in ihrer Grösse auch abhängig sind von der Concentration der Thonerdelösung, d. h. die zuerst ausgeschiedenen sind grossflockig und erst später fallen sie in kleinerer Form aus, wovon man sich am deutlichsten überzeugen kann, wenn man den in einem Glase erzeugten Niederschlag ruhig stehen lässt, bis die Flüssigkeit hell ist. Auf diese Art wird es möglich, ohne Anwendung von grösserer Menge Harzleimflüssigkeit leimfestes Papier zu erhalten. Die aus Harznatron abgeschiedenen grossen Flocken verstopfen zuerst die im Papier vorhandenen Zwischenräume, die feineren Abscheidungen füllen die Löcher aus, und die feinsten Harztheilchen, welche zuerst mit dem Siebwasser abliefen, werden nun mit dem ablaufenden Wasser ins Innere der Papierbahn gesaugt, so dass auch dort leimende Stoffe enthalten sind, wodurch das Papier durch und durch geleimt wird.

Ein Beweis dafür, dass die verschiedenartige Grösse der im Papier enthaltenen Stoffe von Einfluss auf die Leimung ist, zeigt sich am deutlichsten daran, dass ein nur aus leinenen Lumpen gefertigtes Papier bei wärmerer Temperatur nicht im Leim halten wollte, selbst als etwas mehr Harzleim zugesetzt wurde, wie sonst. Als aber in den Bottich, welcher den nicht im Leim haltenden Stoff enthielt, eine Leere Strohstoff nachgelassen wurde, hielt das Papier ausgezeichnet im Leim, ohne dass auch nur die geringste Menge Harzleim mehr dazu kam. Hierfür ist die Erklärung darin zu finden, dass der sehr glasig gemahlene Strohstoff die in der Papierbahn enthaltenen grösseren Zwischenräume verstopft hat, wodurch die zuerst ablaufenden feinen Harztheilchen zurückgehalten wurden und das Papier leimfest war.

Soweit der Gang der Harzleimung unter gewöhnlichen Umständen. Wenn nun während der wärmeren Jahreszeit die Leimung mit Harz im Holländer Schwierigkeiten macht, so muss zunächst die im Holländer vorhandene Temperatur des Wassers in Betracht gezogen werden, die in sehr vielen Fällen bis zu 25° C. gemessen wurde. Wird nun das beim Verdünnen mit mehr Wasser sich ausscheidende feinste Harz bei der angegebenen Temperatur geschüttelt und geschlagen, so ist es nicht zu vermeiden, dass die feinsten Theilchen sich an einander ballen, da die vorhandene Temperatur ausreicht, das aufs feinste vertheilte Harz zu erweichen und in klebenden Zustand zu bringen. In diesem Zustande werden nicht nur die Fasern weniger dicht mit den leimenden Stoffen überzogen, auch die Zwischenräume können durch die etwas grösseren Harztheilchen nicht absolut dicht geschlossen werden; es finden sich Stellen, in welche die Tinte eindringen kann. Da die Temperatur des Holländers nicht viel geändert werden kann — derselbe muss mahlen, so lange bis der Stoff kurz genug und knotenfrei ist —, so ist der einzige Behelf in dem vorkommenden Falle der, dass man die aufs Mischen und Abscheiden des Leims bemessene Zeit so viel als möglich einschränkt. Während sonst hierfür $^3/_4$ bis 1 Stunde verwendet wurde, reichten hierfür bei der wärmeren Jahreszeit 15 bis 20 Minuten aus, und das Ergebniss war ein zufriedenstellendes, das Papier zeigte etwas mehr Leimfestigkeit, als wenn der Stoff nach der Leimung noch $^3/_4$ bis 1 Stunde im Holländer blieb; jedenfalls wurde in Verbindung mit der Behandlung auf der Papiermaschine leimfesteres Papier erhalten wie zuvor. Dass die gleiche Beobachtung des Rückganges der Leimfestigkeit des Papiers nicht gemacht wird, wenn der Stoff, wie in manchen Fällen es zutrifft, im Vertheilungskasten vorgewärmt wird, die Temperatur der Flüssigkeit also ebenso hoch, wie angegeben, steigt, erklärt sich dadurch, dass hier die schlagende Bewegung fehlt, erst wenn diese vorhanden, ballen sich die feinsten Theilchen zusammen, während bei ruhigem Fliessen dieselben ihre Feinheit behalten. Die Beobachtung, dass die Leimfestigkeit des Papiers durch die wärmere Jahreszeit beeinflusst werde, zeigte sich bei den mir bekannten Fällen immer da, wo der Harzleim sehr viel feinvertheiltes Harz gelöst enthielt, d. h. der Harzleim eine stark weisse milchig getrübte Flüssigkeit gab, als er mit Wasser verdünnt wurde. Da nun in anderen bekannten Fabriken, welche nur mit Harzleim leimten, die Temperatur im Holländer auch auf 25° C. stieg, dieser Missstand aber nicht eingetreten ist, weil die Harzleimlösung weniger milchig getrübt, sondern etwas gelblich war, was den Grund darin hatte, dass in derselben mehr Harznatron und weniger feinstes Harz gelöst enthalten war, wäre es vielleicht angezeigt, für die wenigen heissen Tage im Kochen des Leimes eine Aenderung zu treffen. Wer jedoch die Schwierigkeiten kennt, welche die Beschaffung eines für den grössten Theil des Jahres sicheren Leimverfahrens macht, der wird sich hüten, sich auf Neuerungen und Verbesserungen einzulassen; die Mittheilung soll nur zur Complettirung des Ganzen dienen. Dem Misstand lässt sich abhelfen, wenn das eine oder andere des hier Mitgetheilten den örtlichen Verhältnissen angepasst wird.

Von nicht weniger Werth als die Behandlung des Stoffes im Holländer ist die Behandlung auf der Papiermaschine. Hier ist die Trocknung eine gänzlich verschiedene von derjenigen des mit Lederleim auf der Oberfläche geleimten Papiers. Bei diesem ist das Papier fertig, wenn die Feuchtigkeit des Papiers verdunstet ist und sich eine pergamentartige Haut auf der Oberfläche des Papiers gebildet hat. Bei der Harzleimung dagegen muss neben der Trocknung auch das fein vertheilte Harz zum Erweichen gebracht werden und das Papier so lange noch heiss einer Pressung unterworfen werden. Erst hierdurch entsteht eine dicht geschlossene Masse, die nach dem Erkalten erhärtet und eine für Tinte undurchdringliche Masse gibt. Damit das im Papier befindliche Harz nicht nur auf der Oberfläche des Papiers erweicht, sondern auch im Inneren, ist es nöthig, dass die Trocknung des Papiers nicht von Anfang zu sehr forcirt wird, denn wenn es schon schwer fällt, das feine Harz, wie es unter gewöhnlichen Umständen im leimfesten Papier enthalten ist, zum Erweichen zu bringen, so gilt dies noch mehr das zusammengeballte Harz, welches sich bei der wärmeren Jahreszeit durch Schlagen im Holländer bildet, und noch weit schwerer zum Erweichen zu bringen ist. Wird das feuchte Papier zu rasch erhitzt, so dass die Oberfläche trocknet, während das Innere noch feucht ist, so gibt die äussere Schicht, welche trocken ist, einen schlechten Wärmeleiter, der die Hitze des Trockencylinders nicht ins Innere des Papiers gelangen lässt; dort

Digitized by Google

bleiben die Harztheilchen nur lose neben einander liegen, ohne zu erweichen, beim späteren Pressen bildet das Papier keine dicht geschlossene Masse, und alle Bemühungen, leimfestes Papier zu erhalten, sind vergebens. Wird bei der Trocknung des Papiers darauf geachtet, dass das im Inneren des Papiers enthaltene Harz erweicht, so ist es auch möglich, dass in den Fällen leimfestes Papier erhalten wird, wo bisher die wärmere Jahreszeit nachtheilig gewirkt hat.

Barthel'scher Benzinbrenner.

Mit diesem Brenner (vgl. 1892 **285** * 71, 164) sind in dem chemischen Laboratorium für Thonindustrie von Prof. *Seger* und *Cramer* Versuche angestellt worden, über welche die *Thonindustriezeitung*, 1893 S. 1199, Nachstehendes berichtet.

„Der neue dochtlose Benzinbrenner von *Gustav Barthel* in Dresden dürfte einem in vielen chemischen Laboratorien lange gefühlten Uebelstand abhelfen. Nicht viele Fabrikslaboratorien sind in der angenehmen Lage, Gas zu Heizzwecken verwenden zu können, und mussten sich daher mit den bisherigen Spiritus- oder Benzinlampen begnügen, die alle an dem Fehler litten, dass ihre Handhabung eine nicht gerade saubere und bequeme war, ein Uebelstand, der nicht nur von denjenigen, die von der Hochschule her nur mit Bunsenbrennern umzugehen gewohnt waren, unangenehm empfunden, sondern auch von allen Praktikern bitter beklagt wurde. Die alten Spiritus- oder Benzinlampen haben selten eine genügende Heizwirkung, so dass fast bei jeder Glühoperation das Gebläse in Betrieb gesetzt werden musste. Nachdem von *Barthel* ein neuer Spiritusbrenner (a. a. O.) auf den Markt gebracht war, der den meisten Ansprüchen genügte, ist es ihm jetzt gelungen, in seinem dochtlosen Benzinbrenner eine Lampe zu construiren, die geeignet ist, bei allen Glühoperationen im chemisch-technischen Laboratorium mit Vortheil Verwendung zu finden. Die Unkosten bei dem Gebrauch desselben sind geringer oder mindestens nicht grösser, als bei anderen derartigen Lampen, und die damit erzielte Heizwirkung kommt der eines kleinen Gebläses gleich.

Die Lampe besteht aus einem grösseren Behälter, der mit einem Gummidruckball und einer Schraube zum Auslassen der Luft, sowie durch ein Zuleitungsrohr mit dem Brenner verbunden ist. Unterhalb des Brenners trägt das Zuleitungsrohr eine kleine Schale. Zur Regulirung der Flamme dient eine Stellschraube am Brenner. Zum Gebrauch füllt man den Behälter höchstens bis zur Hälfte mit Benzin (spec. Gewicht 0,67 bis 0,70) und öffnet die Schraube rechts. Durch mehrmaliges kräftiges Zusammendrücken des Gummiballes comprimirt man die Luft in dem Behälter. Die Schraube muss darauf sofort wieder geschlossen werden. Sodann füllt man das Schälchen am Brenner mit Alkohol und entzündet denselben. Nach Oeffnung der Regulirschraube des Brenners wird durch den Druck, welcher in dem grösseren Gefäss herrscht, das Benzin in die durch Alkohol erwärmte Röhre getrieben und vergast. Das vergaste Benzin tritt unter starkem Druck durch eine feine Oeffnung in den eigentlichen Brenner ein und reisst durch die sichtbaren Oeffnungen die Luft mit hoch, ähnlich wie beim Bunsengasbrenner das Leuchtgas auch die Luft mitreisst. Zur vollkommeneren Mischung von Luft und Benzin sind in dem Brennrohr Drahtsiebe angeordnet, welche auch das Durchschlagen der Flamme verhindern sollen. Die unter Druck ausströmende Benzingasluftmischung brennt mit blauer Flamme. Verliert diese an Intensität, was nach etwa 2 Stunden eintritt, so muss der Druck im Benzingefäss erneuert werden.

Wir haben den *Barthel*'schen Benzinbrenner längere Zeit in Benutzung gehabt und müssen gestehen, dass die Handhabung eine ausserordentlich bequeme ist und in der That mit dieser Lampe eine Heizwirkung erzielt wird, die diejenige anderer derartiger Lampen weit übertrifft. Sie ist vollständig gleich der eines Iserlohner Blaugasbrenners von 3 cm Durchmesser, der für alle Arbeiten, bei denen nicht gerade ein sehr kräftiges Gebläse erforderlich ist, vollständig genügt. Es sei hier nur angeführt, dass kleine Mengen kohlen- oder oxalsauren Kalks vollständig in Aetzkalk verwandelt werden konnten, doch versagte der Benzinbrenner bei Anwendung von mehr als 2 g. Es muss hierbei Bedacht darauf genommen werden, dass der kohlensaure Kalk äusserst schwierig von der Kohlensäure, selbst bei Anwendung einer sehr kräftigen Gebläseflamme, befreit werden kann.

Um zu erfahren, inwieweit der *Barthel*'sche Benzinbrenner ein kräftiges Gebläse ersetzen kann, wurde derselbe bei Kieselsäure- und Thonerdebestimmungen in Gebrauch genommen, also Bestimmungen, bei denen bisher die Anwendung eines kräftigen Gebläses nicht vermieden werden konnte. Die Versuche wurden nach der Richtung hin gemacht, dass Kiesel- und Thonerde-Eisenoxydniederschläge über einem Benzinbrenner längere Zeit bis zur Gewichtsconstanz geglüht und zur Controle auf einem Gasgebläse nachgeglüht wurden.

Das Glühen der betreffenden Niederschläge wurde derartig ausgeführt, dass sie feucht in den Platintiegel gebracht und bei hochgehängtem Tiegel mit kleiner Flamme getrocknet, vollständig weiss geglüht und dann erst der vollen Flamme des Benzinbrenners bezieh. des Gebläses ausgesetzt wurden. Die gefundenen Resultate seien hier wiedergegeben.

1. Versuch.

Platintiegel mit SiO_2 wog nach 20 Min. langem Glühen über dem Benzinbrenner	20,7618 g,
nach weiteren 20 Min.	20,7606 g,
nach nochmaligem Glühen constant	20,7600 g,
in Wirklichkeit controlirt durch Gasgebläse	20,7585 g,
der leere Platintiegel wog	19,7891 g.

Da 1,2561 g Thon in Arbeit genommen waren, so ergab sich bei dem Arbeiten mit dem *Barthel*'schen Brenner 77,30 Proc., während in Wirklichkeit der Gehalt an SiO_2 77,17 Proc. betrug.

2. Versuch.

Platintiegel mit SiO_2, 20 Min. geglüht, wog	20,3203 g,
nach weiteren 20 Min.	20,3200 g,
nach dem Glühen auf dem Gebläse	20,3180 g,
der leere Platintiegel	19,7909 g.

Die Menge des zur Untersuchung genommenen Thones betrug 0,8334 g. Das Ergebniss war bei Anwendung des *Barthel*'schen Brenners 63,49 Proc. Kieselsäure, während beim Glühen mit dem Gebläse 63,25 Proc. gefunden wurden.

3. Versuch.

Platintiegel mit Al_2O_3 wog nach 20 Min. langem Glühen	24,6312 g,
nach weiteren 10 Min.	24,6312 g,
dagegen betrug das Gewicht nach dem Glühen auf dem Gebläse	24,6300 g,
der leere Tiegel wog	24,5651 g.

Da 0,5176 g Thon in Arbeit genommen waren, wurde bei Anwendung des *Barthel*'schen Brenners Al_2O_3 12,77 bezieh. beim Glühen mit dem Gebläse 12,5 Proc. gefunden."

Locomotive aus der Fabrik der Hannover'schen Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. Georg Egestorff in Linden bei Hannover.

Glaser's Annalen, Nr. 395 vom 1. December 1893 entnehmen wir nachstehende Mittheilung:

Aus den Werkstätten der altrenommirten Locomotivfabrik der *Hannover'schen Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. Georg Egestorff* in Linden bei Hannover ist jüngst die 2500ste Locomotive hervorgegangen. Diese Maschine ist zugleich die schwerste, welche überhaupt in der Fabrik gebaut worden ist, und repräsentirt ausserdem das erste Exemplar einer ganz neuen Locomotivtype der preussischen Staatsbahnverwaltung.

Diese Umstände veranlassen uns, unseren Lesern einige Daten über diese Maschine zu geben. Bekanntlich ist die bei den preussischen Staatsbahnverwaltungen in vielen hundert Exemplaren im Betrieb befindliche dreigekuppelte Normal-Güterzuglocomotive eine ganz vorzügliche Maschine, welche sich durch grosse Leistungsfähigkeit und einfache Construction besonders auszeichnet. Für Flachlandstrecken ist dieselbe deshalb auch die brauchbarste Maschine der preussischen Staatsbahn. Für Gebirgsstrecken mit anhaltenden grossen Steigungen ist dieselbe aber bei den jetzigen schweren Lastzügen nicht mehr ausreichend, und es müssen auf diesen Strecken zwei Maschinen die Züge befördern.

Die oben erwähnte Locomotive ist nur dazu bestimmt, allein diese Züge zu schleppen.

Die Maschine hat zehn Räder, von denen die hinteren dreigekuppelt sind, während die beiden vorderen, auf einer beweglichen Laufachse nach System *Adam*, nur einen Theil des Gewichts zu tragen haben.

Die Cylinder sind nach der Verbundanordnung construirt, jedoch ist die Maschine durch Anwendung eines Anfahr- und Wechselventils, Patent von *Borries*, vermöge eines Handgriffs des Führers, in eine Locomotive gewöhnlicher Wirkungsweise umzuwandeln. Durch dieses Ventil ist der Führer in der Lage, sowohl beim Anfahren, als auch auf besonders steilen Rampen, den vollen Dampfdruck auf die Kolben wirken zu lassen, während er bei der Fahrt auf anhaltender geringerer Steigung, durch Einschaltung der Verbundwirkung, die Vortheile dieses Systems voll ausnutzen kann.

Digitized by Google

Die Rahmen der Maschine liegen innerhalb der Räder, die Cylinder ausserhalb der Rahmen in einer Neigung nach hinten von 1 : 20. Die Steuerung nach *Allan* und die Schieberkasten liegen innerhalb der Rahmen.

Das Gewicht der Maschine wird ausschliesslich durch Längsfedern auf die Achsen übertragen. Die Federn der gekuppelten Achsen liegen unter, diejenigen der Laufachse über den Achslagern. Die Federn der drei hinteren Treibachsen, sowie die der Laufachse und vorderen Kuppelachse sind durch ungleicharmige Doppelhebel mit einander verbunden.

Die Hauptdimensionen der Maschine sind folgende:

Hochdruckcylinderdurchmesser	530 mm
Niederdruckcylinderdurchmesser	750 mm
Kolbenhub	630 mm
Treibraddurchmesser	1250 mm
Laufraddurchmesser	1000 mm
Radstand der gekuppelten Achsen	4100 mm
Radstand, total	6300 mm
Dampfüberdruck	12 at
Rostfläche	2,3 qm
Heizfläche	144 qm
Leergewicht	51000 k
Dienstgewicht	58000 k
Adhäsionsgewicht	52000 k

Das auf die viergekuppelten Achsen entfallende Gewicht von 52 t ist auf dieselben gleichmässig vertheilt und beträgt für die Achse etwa 13 t. Die Belastung der Laufachse beträgt etwa 6 t.

Das Dienstgewicht der Maschine mit Tender beträgt annähernd 90 t.

Die Maschine ist mit einer Dampfbremse versehen, welche mit je einem Bremsklotz von Gusseisen auf die vier hinteren Treibräder wirkt. Der Bremscylinder liegt zwischen den Rahmen senkrecht an einer Rahmenversteifung und wirkt durch Hebel und Zugstangen auf die über den Rädern liegenden Bremsklötze.

Erwähnenswerth ist noch, dass wegen des grossen Kesseldurchmessers — 1600 mittlerer Durchmesser — der Stand des Führers nicht, wie bei den anderen Maschinen, hinter der Feuerkiste, sondern, um demselben die Uebersicht über die Strecke zu wahren, neben der Feuerkiste angenommen ist. Der Regulatorhebel sowohl wie das Handrad der Umsteuerungsschraube haben dementsprechend auf der rechten Seite neben der Feuerkiste ihren Platz gefunden und sind bequem zu handhaben. Das Führerhaus ist zum Schutz des Personals mit Rückwand versehen, welche jedoch so weit ausgeschnitten ist, dass die Verbindung mit dem Tender ungehindert bleibt und der Heizer nicht beschränkt ist. An den verbleibenden Schutzwänden sind gepolsterte Sitze für Führer und Heizer vorhanden.

Nach den vorstehend gegebenen Abmessungen berechnet sich die Zugkraft aus der Formel $Z = \frac{d^2 p . h}{2 D}$, der mittlere nutzbare Dampfdruck, p zu 6 at angenommen und die ganze Arbeit im grossen Cylinder geleistet gedacht, zu 8500 k.

Aus dem Adhäsionsgewicht berechnet sich die Zugkraft zu $52000 \times 0{,}15 = 7800$ k, aus der Heizfläche, bei 15 km Fahrgeschwindigkeit, für 1 qm Heizfläche 3 HP angenommen, zu $\frac{144 . 3 . 75}{4.1} = 7900$ k.

Bücher-Anzeigen.

Technische Kalender für 1894.

Kalender für Elektrotechniker, herausgegeben von *F. Uppenborn.* 11. Jahrgang. München. Oldenbourg. 393 S. In Brieftaschenlederband. 4 M.

Enthält nur den elektrotechnischen Theil; zur Ergänzung dient eine Beilage, die besonders zu haben ist. Die vorliegende Ausgabe ist durch einige neue Abschnitte erweitert, wogegen Entbehrliches ausgeschieden wurde. Die Tabellen sind auf das neue Ohm (= 1,063 S. E.) umgerechnet. Annoncentheil und Notizkalender sind abtrennbar, was bei dem etwas voluminösen Kalender wünschenswerth ist.

Uhland's Kalender für Maschineningenieure. 20. Jahrgang in zwei Theilen. Dresden. G. Kühtmann. Geb. 3 M., Lederband 4 M., Brieftaschenlederband 5 M. (Preis ohne unten erwähnte Beigabe.)

Der Kalender hat auch in diesem Jahre vielfache Verbesserungen erfahren. Die frühere Eintheilung in Taschenbuch und Theil für den Constructionstisch ist geblieben. Der dritte Theil ist eine neue Beigabe, welche die wichtigsten Bestimmungen aller Patentgesetze des In- und Auslandes in übersichtlicher Zusammenstellung enthält. (Preis als Beigabe 1 M., Sonderpreis 2 M.)

Ingenieurkalender 1894. Herausgegeben von *Th. Beckert* und *A. Polster.* 16. Jahrgang. Berlin. Verlag von Julius Springer. Preis 3 M., Brieftaschenausgabe 4 M.

Der Kalender erscheint wie bisher in zwei Theilen, der erste Theil als Taschenbuch, der zweite geheftet und für den Constructionstisch bestimmt. Nach Form und Anordnung ist er unverändert, jedoch ist der neue Jahrgang um einige wichtige Tabellen bereichert worden, auch hat der Abschnitt über Gebläsemaschinen eine Umarbeitung erfahren; über die wichtigsten Bestimmungen der ausländischen Patentgesetze informirt eine übersichtliche Zusammenstellung.

P. Stühlen's Ingenieurkalender für Maschinen- und Hüttentechniker 1894. Unter Mitwirkung von *R. M. Daelen* herausgegeben von *Fr. Bode.* 29. Jahrgang. Hierzu als Ergänzung: 1) *Bode*'s Westentaschenbuch. 2) Socialpolitische Gesetze der neuesten Zeit. Essen. G. D. Baedeker. Ledereinband 3,50 M. Brieftaschenform 4,50 M.

Aus dem Westentaschenbuch sind unter Beibehaltung des Formates die Tabellen für Bautechniker besonders herausgegeben. (0.75 M.)

Abgesehen von kleinen Verbesserungen ist der Kalender derselbe geblieben; wir wüssten in der That auch kaum eine Verbesserung für unseren langjährigen treuen Begleiter vorzuschlagen.

Kalender für Eisenbahntechniker, begründet von *Heussinger von Waldegg,* bearbeitet von *A. W. Meyer.* 1894. 21. Jahrgang. Nebst einer Beilage: Eisenbahnkarte in Farbendruck. Wiesbaden. J. F. Bergmann. 4 M.

Rheinhardt's Ingenieurkalender für Strassen- und Wasserbau- und Culturingenieure, herausgegeben von *R. Scheck.* 1894. 21. Jahrgang. Wiesbaden. J. F. Bergmann. 4 M.

Letzterer Kalender hat einen Taschenkalender und drei Beilagen, die einzeln geheftet sind. Die Theile enthalten: 1) Die Hydraulik; 2) Mechanik, Vermessung, Melioration und Strassenbau; 3) Bauwesen, Maschinenbau und Elektrotechnik.

Der Indicator und seine Anwendung für den praktischen Gebrauch, bearbeitet von *P. H. Rosenkranz.* 5. Auflage. Berlin. R. Gärtner's Verlag. 271 S. 3 lithographirte Tafeln. Geb. 10 M.

Die vorliegende Ausgabe des anerkannt brauchbaren Buches ist bedeutend erweitert und enthält in übersichtlicher Darstellung alles, was zur Handhabung des Indicators und zur Beurtheilung der Ergebnisse desselben bei Dampfmaschinen und Pumpen erforderlich ist. Grosse Sorgfalt hat der Verfasser mit Recht auf die Erklärung der Diagramme gelegt und wie dieselben zur Beseitigung etwaiger Fehler zu verwenden sind.

Berichtigung.

Fig. 4 bis 7 auf S. 229 bitten wir wie nachstehend zu lesen.

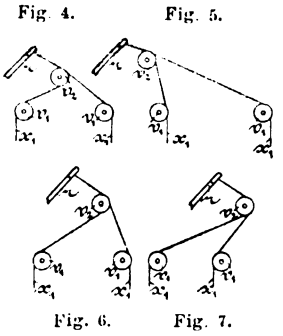


Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7.

Rollenanordnungen bei Schelling und Stäubli's Schaftmaschinen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

Digitized by Google

DINGLERS

POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 74. Bd. 290, Heft 12. Stuttgart, 22. December 1893.

Jährlich erscheinen 52 Hefte a 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—, direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart.

Die Dampfmaschinen der Weltausstellung in Chicago 1893.

Von **Fr. Freytag,** Lehrer für Maschinenbaukunde an der königl. höheren Gewerbschule zu Chemnitz i. S.

(Fortsetzung des Berichtes S. 241 d. Bd.)

Mit Abbildungen.

Die *Harrisburg Foundry and Machine Works* in Harrisburg, Pa., stellten eine Eincylindermaschine, sowie zwei Tandem-Verbundmaschinen aus, deren Einzeltheile im Wesentlichen denjenigen der Maschinen von *Ide and Son* entsprechen.

Die mit 300 minutlichen Umdrehungen laufende Eincylindermaschine von 305 mm Cylinderdurchmesser für 305 mm Kolbenhub leistet mit ungefähr 5,6 at Admissionsspannung bei $^1/_4$ Füllung 80 HP und arbeitet ebenso wie die beiden Tandem-Verbundmaschinen mit Kolbenschiebern, deren eigenthümliche, in Fig. 58 ersichtliche Construction von *Hershey*, dem Oberingenieur der Firma, herrührt. Die zu jedem Cylinder gehörigen beiden Kolbenschieber sitzen auf einer gemeinschaftlichen Stange und sind von je zwei federnden Dichtungsringen umgeben, welche durch vier radiale Speichen aus Kompositionsmetall oder Messing mittels eines Konus nach aussen gepresst werden, der sich auf der Nabe eines jeden Schiebers centrisch führt. Die Verschiebung des Konus geschieht mittels einer Schraubenmutter, deren Lage durch eine Gegenmutter gesichert ist, und das Einstellen der Dichtungsringe nach erfolgtem Anwärmen des Kolbenkörpers. Da die aus Metall gefertigten Speichen sich beim Abkühlen mehr zusammenziehen als die Führungsbüchsen des Schieberkastens, verhüten sie ein Klemmen der Schieber, wie es zuweilen nach längerem Stillstand der Maschine eintritt. Wenn Dampf in den Schieberkasten gelangt, dehnen sich die Speichen dagegen entsprechend wieder aus und bewirken ein dichtes Anliegen der Ringe an ihre Gleitflächen.

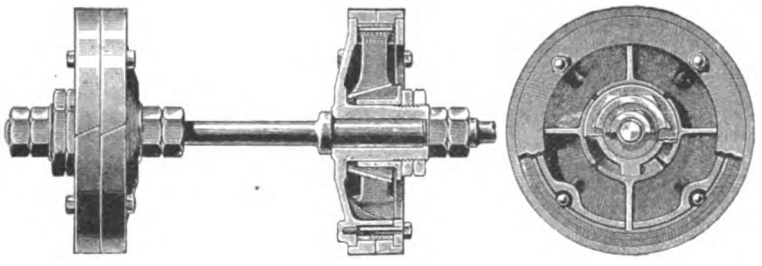


Fig. 58.
Kolbenschieber von Hershey.

Die beiden ausgestellten Tandem-Verbundmaschinen besitzen dieselben Hauptabmessungen — 432 bezieh. 712 mm Cylinderdurchmesser, 457 mm Kolbenhub — und leisten mit 230 Umdrehungen in der Minute und einem Admissionsdruck von 8,8 at, wenn Condensation angeordnet ist, je 510, anderenfalls je 408 HP; ihre Construction ist jedoch eine verschiedene.

Die Harrisburg-„Ideal"-Tandem-Verbundmaschine arbeitet mit einer Doppelkurbel inmitten der Maschine und zeigt behufs selbsthätiger Schmierung des gesammten Triebwerks denselben geschlossenen Maschinenrahmen mit gabelförmigem Kurbellager, wie er sich bei den „Ideal"-Maschinen von *Ide and Son* vorfindet; an letzterem ist, wie auch der wagerechte Schnitt (Fig. 59) einer derartigen Maschine erkennen lässt, der Niederdruckcylinder freischwebend befestigt und an diesen ein

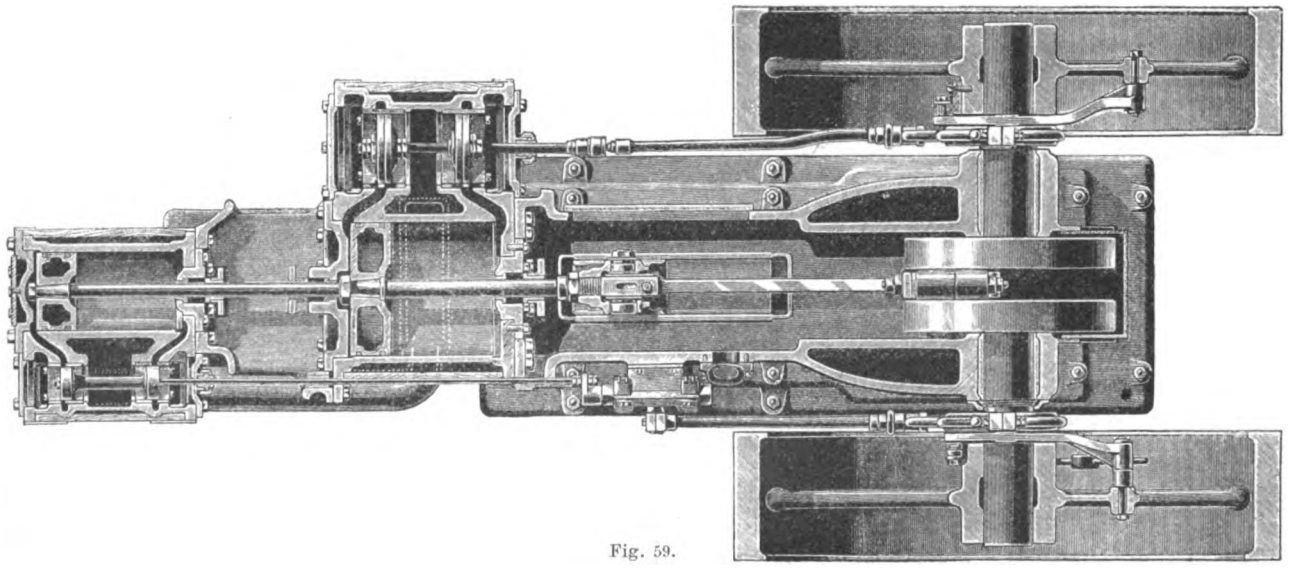


Fig. 59.
Harrisburg's Verbundmaschine.

Digitized by Google

beiderseits durchbrochenes Zwischenstück geschraubt, welches seine Stützung auf der durchgehenden, kräftigen Sohlplatte der Maschine findet und den Hochdruckcylinder trägt. Die Steuerung beider Cylinder geschieht mittels Kolbenschieber, die auf verschiedenen Seiten der Maschine liegen und durch besondere Excenter betrieben werden. Der Hochdruckschieber steht unter Controle eines auf der Schwungradwelle frei beweglichen Excenters, welches von einem Regulator derselben Construction, wie bei *Ide and Son* beschrieben, eingestellt wird,

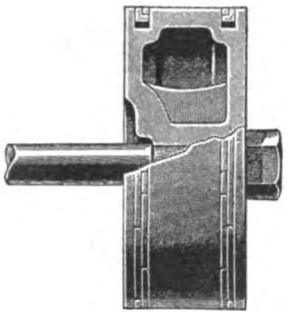


Fig. 60.

Fig. 61.

Harrisburg's Verbundmaschine.

nur dass hier zwei gekrümmte Gewichtshebel und Federn angeordnet sind. Das Niederdruckexcenter lässt sich für jeden gewünschten Expansionsgrad von Hand einstellen, wodurch vermieden wird, dass die Expansionslinie im Niederdruckcylinder eventuell unter die atmosphärische Linie sinkt. Der Niederdruckkolben kann nach Entfernung der betreffenden Cylinderdeckel behufs Erneuerung von Dichtungsringen o. dgl. in das Verbindungsstück beider Cylinder hineingezogen werden, ohne dass der Hochdruckcylinder zu entfernen bezieh. Verbindungen von Dampfrohren, wie es sehr oft bei Tandem-Verbundmaschinen der Fall, zu lösen sind. Die Excenterstange der Hochdruckseite ist unter Zwischenschaltung einer am Maschinenrahmen angeschraubten Prismenführung, diejenige der Niederdruckseite durch ein Kugelgelenk direct mit der zugehörigen Schieberstange verbunden. Der Dampfkolben des Hochdruckcylinders trägt zwei schmale gusseiserne Sprengringe, der Niederdruckkolben dagegen, wie Fig. 60 und 61 veranschaulichen, eine Anzahl von Doppelringen in jeder Nuth, von denen die innenliegenden einen winkelförmigen Querschnitt zeigen und mittels aufgenieteter kleiner Federn von Neusilber gegen die Aussenringe wirken, so dass diese sich mit geringem Druck gegen die Cylinderwandungen anlegen und nur unbedeutende Abnutzungen zu erwarten sind.

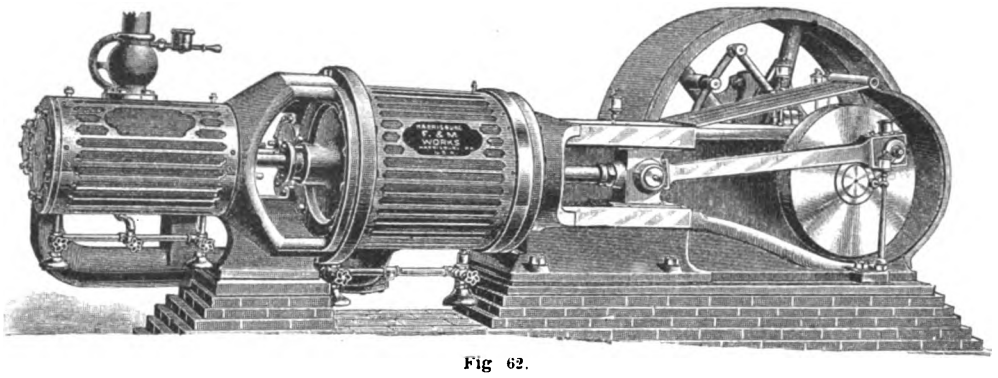


Fig 62.

Harrisburg's „Ide"-Tandem-Verbundmaschine.

Die zweite Harrisburg-„Ide"-Tandem-Verbundmaschine ist in Fig. 62 wiedergegeben; sie arbeitet mit aussenliegender Kurbelscheibe und liegt mit ihrem Rahmen, der mit dem vorderen Kurbellager zusammengegossen ist, direct auf dem Fundament. Die Steuerung für Hoch- und Niederdruckcylinder befindet sich auf derselben Maschinenseite,

Fig. 63.

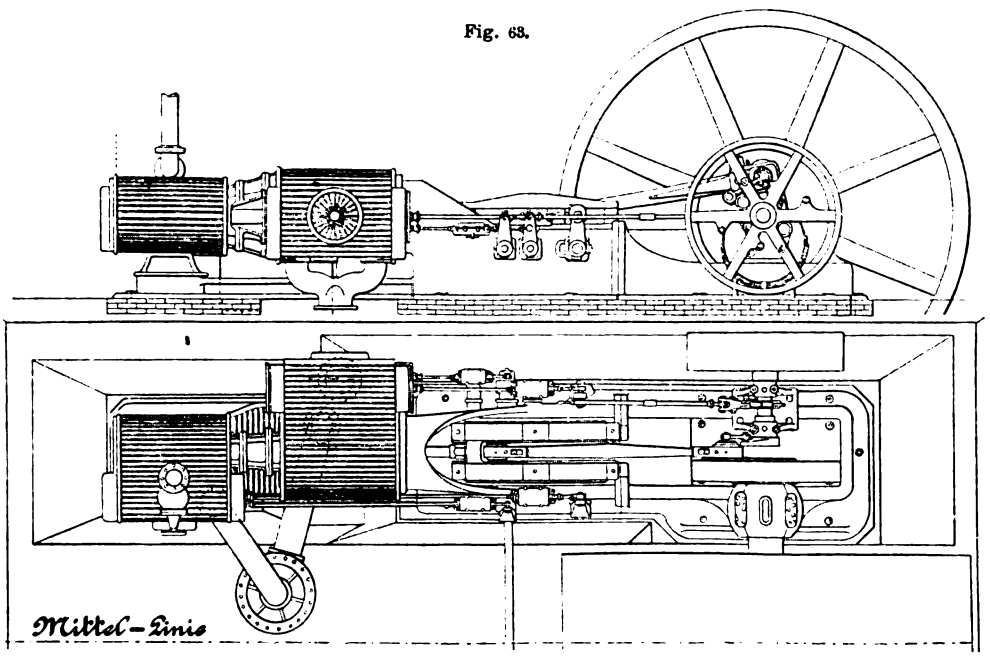


Fig. 64.

Mc Intosh' Tandem-Verbundmaschine.

Digitized by Google

und zwar geht die Schieberstange des Hochdruckcylinders durch die hohle Stange des Niederdruckcylinders. Im Uebrigen stimmen die Einzeltheile mit der vorgenannten Ideal-Maschine überein.

Mc Intosh, Seymour und Co. in Auburn, N. Y., stellten eine 1200pferdige Zwillings-Tandem-Verbundmaschine in der Maschinenhalle, eine 350pferdige Tandem-Verbund-

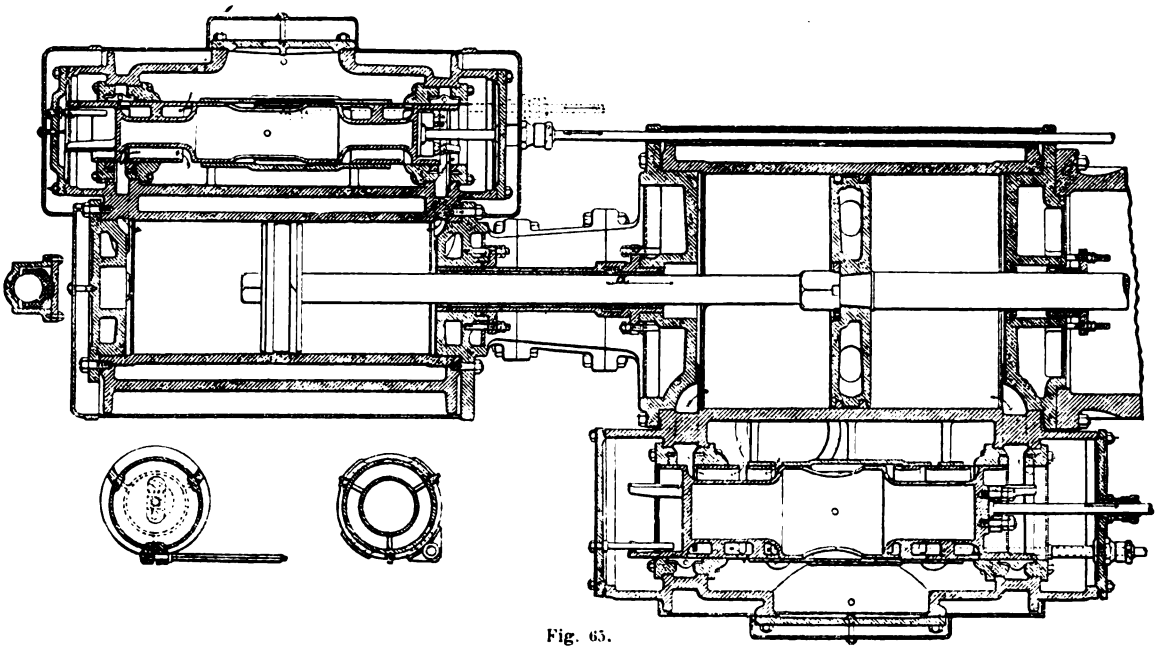


Fig. 65.
Mc Intosh' Tandem-Verbundmaschine.

maschine in dem Elektricitätsgebäude und eine desgleichen bereits erwähnte von 300 HP in dem Maschinenraum der elektrischen Kraftstation aus.

Die erstgenannte in Fig. 63 und 64 ersichtliche Maschine besitzt zwei Hochdruckcylinder von 457 mm und zwei

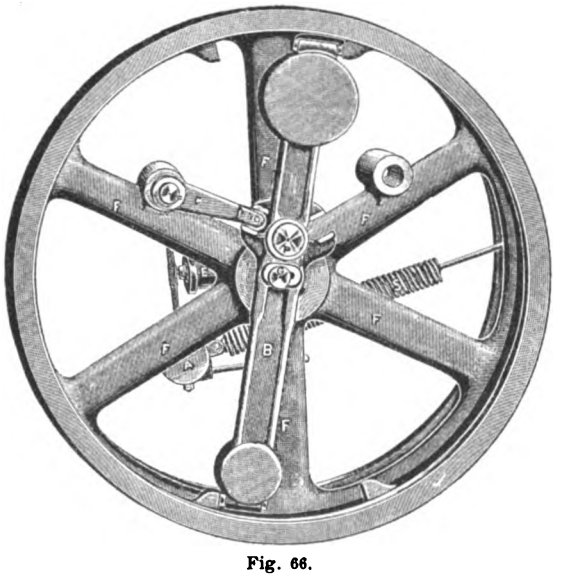


Fig. 66.
Mc Evens' Schwungradregulator.

Niederdruckcylinder von 812 mm Bohrung; der gemeinschaftliche Kolbenhub beträgt 914 mm und die mittlere Kolbengeschwindigkeit bei 112 minutlichen Umdrehungen der Maschine 3,412 m in der Secunde.

Cylinder, Führungen, Kolben und andere wichtige, der Abnutzung unterworfene Theile sind aus einem besonders harten Holzkohleneisen hergestellt. Die Kolben bilden, wie in Fig. 64 zu erkennen, leichte Hohlgusskörper; sie sind auf die konisch abgedrehten Theile der durchgehenden Stange aufgezwängt und legen sich gegen Ansätze der letzteren, wobei sie durch eine gegen Drehung gesicherte Mutter in ihrer Lage gehalten werden. Zur Kolbendichtung dienen gewöhnliche gusseiserne Sprengringe. Zwischen Hoch- und Niederdruckcylinder jeder Maschinenseite liegt eine lange Führungsbüchse aus Rothguss, welche mit Babbitmetall ausgegossen und auf den genauen Durchmesser der Kolbenstange gebohrt ist. Das vom Kolben und seiner Stange herrührende Eigengewicht wird zumeist von dem in einer Erweiterung der Büchse liegenden Ring *a* aufgenommen. Nach Lösen der Muttern des Verbindungsflansches am Niederdruckcylinder lässt sich die Führungsbüchse in den Hochdruckcylinder hineinschieben und damit, nach vorheriger Beseitigung eines Zwischenstückes, der vordere Deckel des Niederdruckcylinders abnehmen bezieh. dessen Kolben behufs Erneuerung von Ringen aus dem Cylinderinneren herausschieben, ohne dass irgend ein Theil vom Hochdruckcylinder gelöst zu werden braucht. Beide Cylinder sind mit Ablassventilen von grossem Durchmesser versehen, welche sich bei einem gewissen Ueberdruck im Cylinder selbsthätig öffnen und auch von Hand eingestellt werden können.

Zur Dampfvertheilung in beiden Cylindern dienen Kolbenschieber, deren Construction Fig. 65 erkennen lässt. Der frische Dampf tritt in den mittleren Theil des Schieberkastens und geht von hier durch Kanäle eines inneren Vertheilungsschiebers in den Cylinder, wie dies die in der Abbildung ersichtlichen Pfeile angeben. Ueber dem die Dampfeinströmung, sowie das Oeffnen und Schliessen des Ausströmkanals regelnden Innenschieber liegt ein zweiter Schieber in Gestalt einer einfachen Büchse, der das Abschneiden des Einströmdampfes in den Cylinder besorgt und wie ein gewöhnlicher Expansionsschieber arbeitet. Der Innenschieber wird durch ein festes, der Expansionsschieber dagegen von einem frei beweglichen Excenter hin und her bewegt, dessen von der Wirkung der Regulatorgewichte abhängige Stellung dem von der Maschine zu überwäl-

Digitized by Google

tigenden Widerstande und der jedesmaligen Dampfspannung entspricht.

Der in eine Riemenscheibe eingebaute Regulator beherrscht die Steuerungen sämmtlicher Cylinder, indem mittels einer in Fig. 64 ersichtlichen Welle die bezüglichen hin und her gehenden Bewegungen der einen Maschinenseite auf die andere übertragen werden.

Um die Abmessungen der Excenter möglichst gering zu erhalten, sitzen dieselben, wie ebenfalls Fig. 64 erkennen lässt, nicht auf der Schwungradwelle, sondern auf Hilfswellen, welche mittels aussen liegender Kurbeln und angreifender Lenkstangen von den Kurbelzapfen der Maschine aus betrieben werden. Die Hochdruckcylinder sind mit Dampfmänteln umgeben und die zwischen den Cylindern senkrecht aufgestellten Receiver mit kupfernen Heizrohren versehen, in welche der Dampf aus den Mänteln der Hochdruckcylinder strömt.

Der Kreuzkopf ist mit seinem Zapfen aus einem Stahlstück geschmiedet und gleitet zwischen vier Schienen, von denen die unteren Wassermäntel besitzen. Die Form des Kurbelstangenkopfes mit übergeschobenem Bügel ist in Fig. 64 ersichtlich; letzterer wird durch einen Bolzen gehalten, der jedoch keiner Schubbeanspruchung unterworfen ist. Die Schalen des Kurbelzapfens bestehen aus Gusseisen mit eingegossenem Babbitmetall.

Der Kreuzkopfzapfen hat 152 mm Durchmesser bei 228 mm Länge, der Kurbelzapfen 190 mm Durchmesser und dieselbe Länge. Die Schwungradwelle ist in den 610 mm langen, mit Wassermantel umgebenen Lagern 356 mm, in der Mitte 406 mm stark.

Die Schmierung sämmtlicher Theile erfolgt selbsthätig von einem über dem Schwungradlager liegenden Behälter aus, in welchen das im Maschinenrahmen angesammelte Oel mittels einer kleinen Pumpe, die von einem Excenter der die Schieberexcenter tragenden Hilfswelle betrieben wird, zurückgelangt.

Das in vier Theilen gegossene Schwungrad hat zwei Armreihen; es ist aus zwei Rädern zusammengesetzt, die neben einander liegen und durch kräftige Schraubenbolzen mit einander verbunden sind. Das Rad hat 4,880 m Durchmesser, 1,980 m Breite und wiegt 56 t; das Totalgewicht der Maschine stellt sich auf ungefähr 225 t.

Die beiden anderen ausgestellten Tandem-Maschinen der Firma besitzen dieselbe Construction wie die vorgenannte Maschine.

Die Hauptverhältnisse der mit einem Strassenbahngenerator der *General Electric Co.* direct gekuppelten 300pferdigen Maschine sind folgende:

Durchmesser des Hochdruckcylinders . .	330 mm
„ „ Niederdruckcylinders . .	584 mm
Kolbenhub	558 mm
Dampfspannung	8,8 at
Minutliche Umdrehungszahl	150

Die Maschine entlässt ihren Abdampf in einen einfach wirkenden Einspritzcondensator, System *Deane*.

Bei der Ausstellungsmaschine der *J. H. Mc Ewen Mfg. Co.* in Ridgway, Pa., ist die Construction des in Fig. 66 ersichtlichen Schwungradregulators insofern bemerkenswerth, als hier die Trägheit eines Gewichtsarmes zur Regulirung der Geschwindigkeit benutzt wird. Das kleinere Gewicht *A* wirkt in der gewöhnlichen Weise durch Centrifugalkraft. Die Drehbewegung des Excenters wird von dem Zapfen *G* abgeleitet, dessen Excentricität sich je nach Stellung des Gewichtes *A*, welches durch den Hebel *C* mit dem um *P* drehbaren Gewichtsarm *B* verbunden ist, ändert. Das Gewicht des Armes *B* wirkt aber in Folge eigener Trägheit jeder Aenderung seiner Geschwindigkeit entgegen, d. h. wenn Kraftschwankungen auftreten, die eine Beschleunigung oder Verzögerung der Geschwindigkeit im Schwungrade hervorrufen, wird der Arm *B* die Geschwindigkeit, welche er vor Eintritt der Kraftschwankungen besass, beibehalten. Die geringste Stellungsänderung dieses Armes in Bezug auf das Schwungrad wird dann ein Verdrehen des excentrischen Zapfens *G* verursachen und damit der Einströmkanal im Cylinder um einen kleineren oder grösseren Betrag geöffnet werden.

Sobald eine genügende Stellungsänderung erfolgt, bezieh. diejenige Dampfmenge in den Cylinder gelangt, welche zur Erhaltung einer bestimmten Geschwindigkeit nothwendig ist, kommt der Gewichtsarm *B* zur Ruhe und wirkt wieder der Bewegung des Gewichtes *A* entgegen.

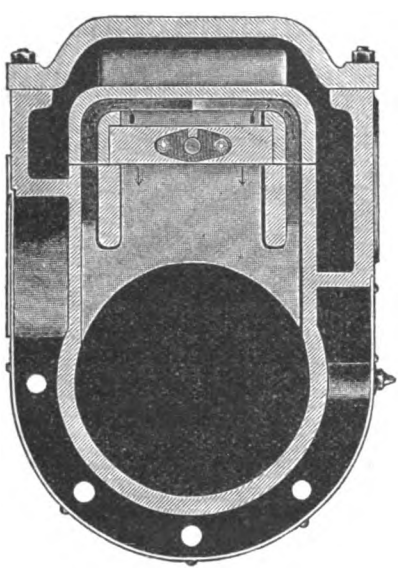


Fig. 67.

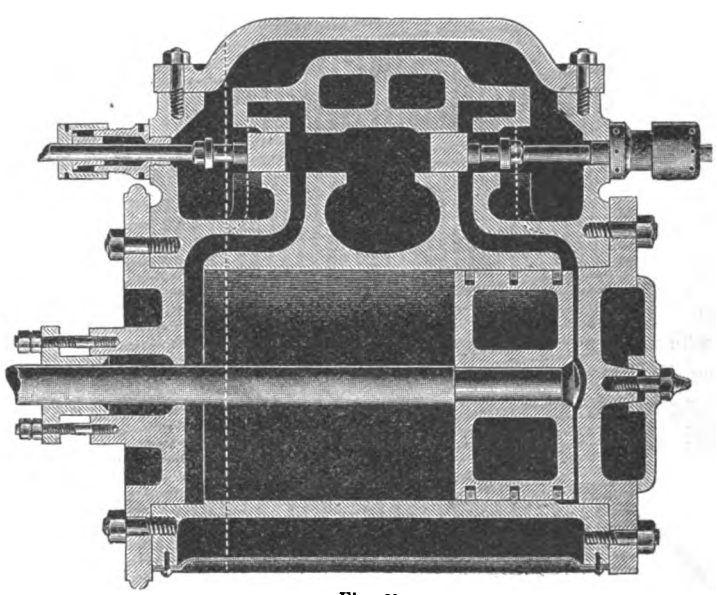


Fig. 68.

Steuerung der Mc Even Mfg. Co.

Digitized by Google

Ein radial zur Schwungradmitte liegender Luftcylinder *E* gibt dem Regulator die nöthige Stabilität.

Die mit dem Regulator ausgerüstete 220pferdige liegende Tandem-Verbundmaschine mit Condensation hat Cylinder von 305 bezieh. 610 mm Durchmesser für 508 mm Kolbenhub und dient mit 200 minutlichen Umdrehungen zum directen Betreiben zweier Dynamomaschinen.

Um Abnutzungen bei den zur Verwendung gekommenen Flachschiebern, wie sie bei der in Amerika häufigen Anordnung derselben (mit Durchlasskanälen an den Enden und darüber liegender Entlastungsplatte mit Aushöhlungen behufs Verdoppelung der Dampfeinströmung) in Folge Unterschiedes des auf ihre beiden Gleitflächen ausgeübten Dampfdruckes unausbleiblich, möglichst in Wegfall zu bringen, hat die *Mc Ewen Mfg. Co.* den Schiebern die in Fig. 67 und 68 ersichtliche Gestalt gegeben.

Die Oeffnungen in der Entlastungsplatte sind hier ebenso gross gehalten, wie die auf der entgegengesetzten Seite liegenden, direct in den Cylinder führenden Oeffnungen der Schiebergleitfläche; erstere gehen sowohl oben wie auch unten um den Schieber herum und treffen auf die vorgenannten gegenüberliegenden Oeffnungen in der Schiebergleitfläche, so dass der Einströmquerschnitt eine Grösse, gleich der Summe der Flächen der Durchlasskanäle erreicht. Die einzige Reibung, welche noch auftreten könnte, rührt vom Eigengewicht des Schiebers her, doch wird dieselbe bei den unbedeutenden Abmessungen desselben irgend welche Abnutzungen kaum hervorrufen. Sollte die Spannung im Cylinder diejenige im Schieberkasten überschreiten, so heben sich Schieber sammt Entlastungsplatte von der Gleitfläche des Cylinders ab und gestatten dem Wasser ohne irgend welchen Nachtheil für die Maschine freien Abzug aus dem Cylinder.

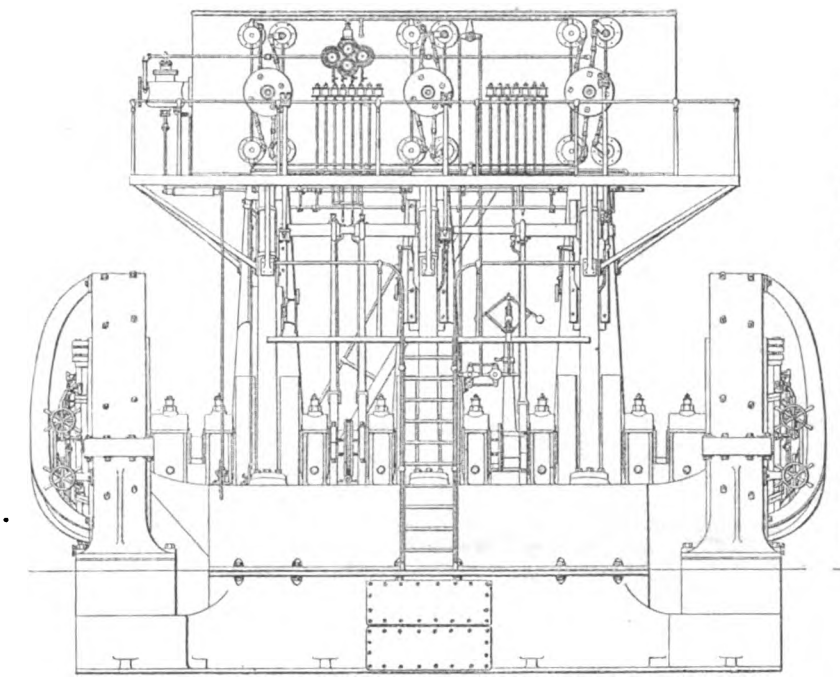


Fig. 69.

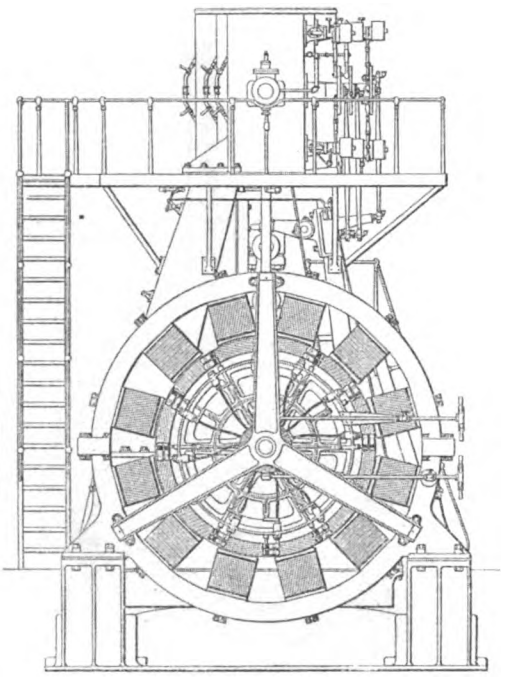


Fig. 70.

Dreifach-Expansionsmaschine der General Electric Co.

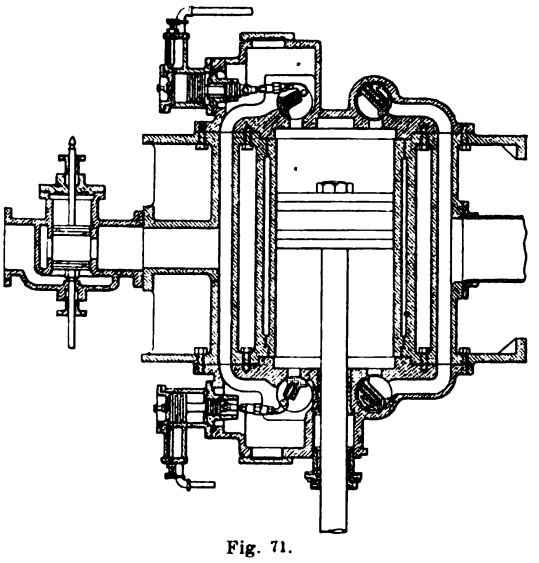


Fig. 71.

Dreifach-Expansionsmaschine der General Electric Co.

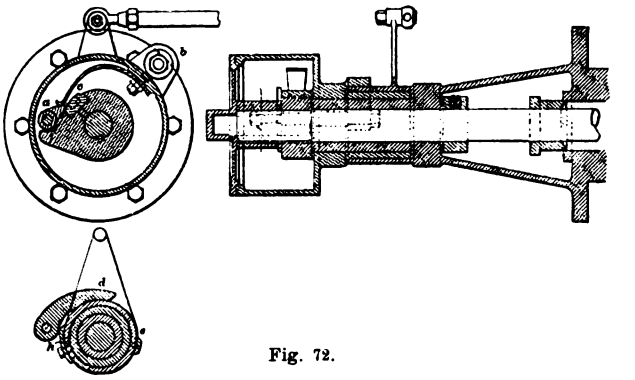


Fig. 72.

Dreifach-Expansionsmaschine der General Electric Co.

Die Schwungradwellenlager besitzen eine in Fig. 28 Bd. 285 S. 4 dieses Journals ersichtliche Gestalt und sind mit Babbitmetall ausgegossen; eine ähnliche Construction zeigen auch die gusseisernen Kurbellager. Die Schwungradwelle ist aus Stahl geschmiedet und trägt gusseiserne Gegengewichtsscheiben über den Kurbelarmen.

Eine stehende 1000pferdige, ebenfalls mit Condensation arbeitende Dreifach-Expansionsmaschine für zwei 400 Kilo-

Digitized by Google

Watt-Generatoren auf den Aussenseiten ihrer Welle stellte die *General Electric Co.* in New York in der Maschinenhalle aus.

Fig. 69 und 70 veranschaulichen zwei äussere Ansichten der vorzüglich durchconstruirten Maschine. Die Kolben der drei neben einander liegenden Cylinder von 572, 842 und 1406 mm Durchmesser für 915 mm Kolbenhub arbeiten mit einer Geschwindigkeit von 3,05 m (entsprechend 100 Umdrehungen der Maschine in der Minute) auf drei um 120° gegenseitig versetzte Kurbeln der Schwungradwelle. Das Volumenverhältniss des Hochdruck- zum Niederdruckcylinder beträgt hiernach 5,625, dasjenige desselben Cylinders zum Mitteldruckcylinder 2,16 und dasjenige des letzteren zum Niederdruckcylinder 2,6. Sämmtliche Cylinder arbeiten mit Corliss-Schiebern, welche, wie in Fig. 71 ersichtlich, behufs Erzielung möglichst geringer schädlicher Räume in die Cylinderdeckel eingebaut und behufs schnellen Dampfabschlusses mit Buffern verbunden sind, die beim Hochdruckcylinder durch den Dampfdruck im Schieberkasten bethätigt werden, während beim Mittel- und Niederdruckcylinder zu dem Zwecke aussenliegende Federn angeordnet sind.

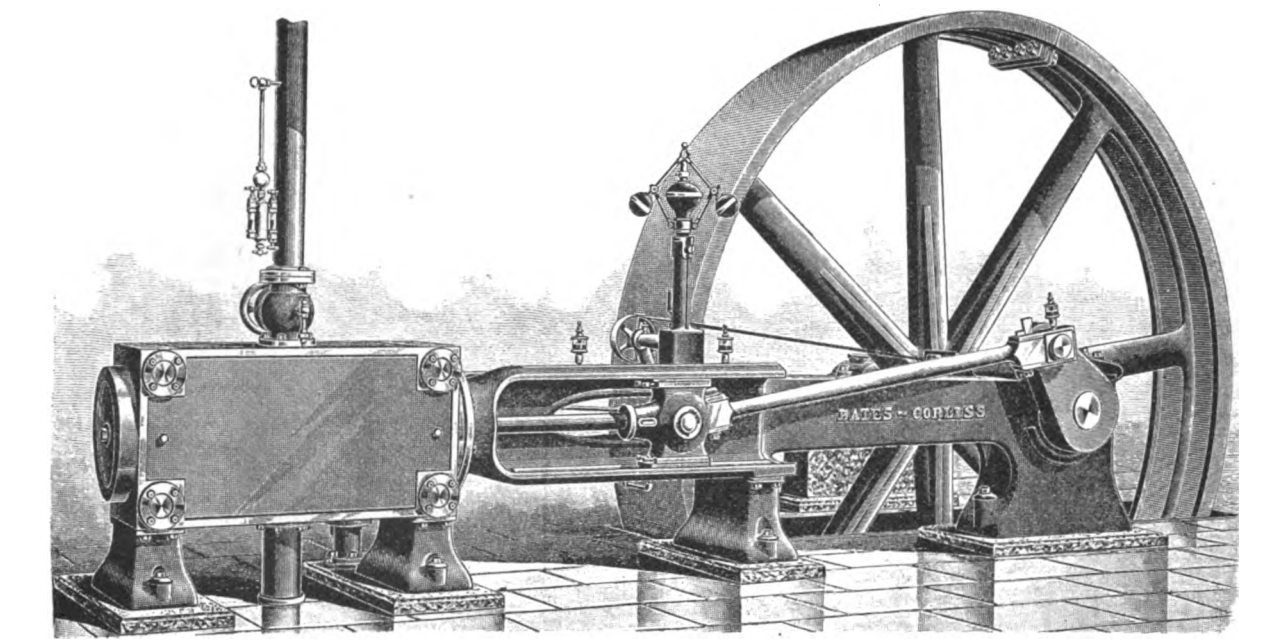
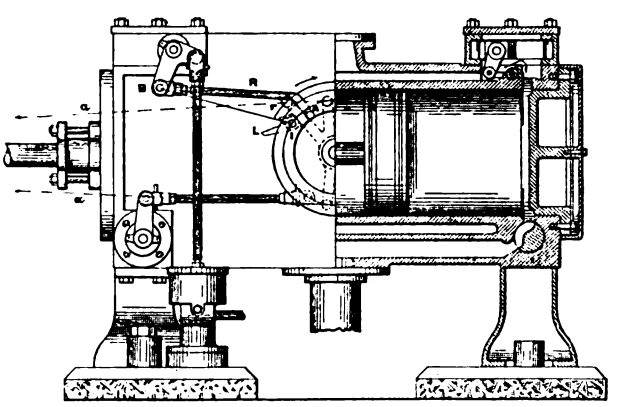


Fig. 73.
Maschine der Bates Machine Co.



a zum Regulator.

Fig. 74.
Maschine der Bates Machine Co.

Den Auslösmechanismus veranschaulicht Fig. 72. Die Klinke *a* empfängt ihre Bewegung von dem mit der Schwingscheibe verbundenen Hebel *b* und kommt hierbei mit dem Anschlag *c* des auf der Schieberspindel festgekeilten Mitnehmers in Berührung, wodurch ein Oeffnen des Dampfeinströmkanals durch den Schieber stattfindet. Sobald die Klaue *d* auf den vom Regulator eingestellten Daumen *e* trifft, erfolgt das Auslösen der Klinke *a* und der Schieber gelangt unter Mitwirkung des Buffers in seine Schlusstellung. Sollte aus irgend einem Grunde ein Abschliessen des Einströmkanals durch den Schieber nicht erfolgt sein, so wird dieser, wenn der Hebel *b* seinen Rückwärtshub ausführt, durch das Zusammentreffen des unteren Klinkentheiles mit dem Vorsprung *f* hierzu veranlasst. Ein Anschlag *h* auf der vom Regulator eingestellten Nabe dient noch dazu, beim Defectwerden des Regulators sich unter die Klaue *d* zu legen, so dass die Klinke *a* nicht mehr mit dem Anschlag *c* des Mitnehmers zusammentreffen und Dampf in den Cylinder eintreten kann. Damit ein Anlassen der Maschine möglich, wird der Regulator durch eine Stützvorrichtung angehoben und in eine solche Höhenlage gebracht, dass der Anschlag *h* ausser Berührung mit der Klinke *a* kommt; wenn die Maschine dann in Bewegung ist, fällt der Regulator von selbst wieder nach unten und stellt den Anschlag *h* so ein, dass unter Umständen jede Bewegung des Schiebers verhütet wird.

Die Endlager der Schwungradwelle sind von einem Wassermantel umgeben.

Der Oberflächencondensator liegt in der Grundplatte der Maschine; Luft- und Circulationspumpe werden im vorliegenden Falle von einem besonderen Motor betrieben, obgleich dies auch vom Kreuzkopf des Niederdruckcylinders aus geschehen könnte.

Die von der *Bates Machine Co.* in Joliet, Ill., ausgestellte 300pferdige Maschine veranschaulicht Fig. 73; sie ist namentlich ihrer eigenartigen Steuerung wegen bemerkenswerth. Die Dampfvertheilung wird, wie in Fig. 74 ersichtlich, durch vier an den Cylinderenden liegende Schieber geregelt, welche von einer Schwingscheibe in

Digitized by Google

der gewöhnlichen Weise bethätigt werden. Zur Regelung der Dampfeinströmung dienen Flachschieber, deren zugehörige Spindeln aussen- und innenliegende Kurbeln tragen, welche durch Stangen mit der Schwingscheibe bezieh. dem Schieber selbst verbunden sind; zur Regelung der Dampfausströmung dienen gewöhnliche Corliss-Schieber. Von besonderem Interesse ist die von der jedesmaligen Regulatorstellung abhängige Bewegungsübertragung der Schwingscheibe auf die Einströmschieber. Um Zapfen *I* in der Hinterseite der Schwingscheibe drehen sich Hebel *L*, deren Enden *A* mit Stangen *R*, die nach aussenliegenden Kurbeln *B* auf den Spindeln der beiden Einströmschieber führen, verbunden sind. Wenn die Schwingscheibe in Richtung des in Fig. 74 ersichtlichen Pfeiles ihre Drehbewegung beginnt, bleibt die Stange *R* auf dem Zapfen *I* liegen und überträgt die Bewegung der Schwingscheibe auf die Schieberspindel so lange, bis der obere flache, mit einem Stahlplättchen armirte Theil des Hebels *L* gegen die vom Regulator eingestellte Rolle *r* stösst; der Hebel *L* dreht sich dann um den Zapfen *I* und der Schieber schliesst unter Mitwirkung eines Luftbuffers den Einströmkanal.

Die ausgestellte Maschine hat 508 mm Cylinderdurchmesser, 1219 mm Kolbenhub und treibt mit 64 minutlichen Umdrehungen eine Transmission für im Anbau der Maschinenhalle aufgestellte Textilmaschinen.

Die *Bass Foundry and Machine Works* in Fort Wayne, Ind., stellten eine mit Condensation arbeitende Corliss-Verbundmaschine aus, deren perspectivische Ansicht Fig. 75 wiedergibt. Der Hochdruckcylinder hat 406, der Niederdruckcylinder 762 mm Durchmesser; der gemeinschaftliche Kolbenhub beträgt 1067 mm. Das Schwungrad von 4,880 m Durchmesser und 1067 mm Breite wiegt 18000 k. Der Condensator ist von der *Wheeler Condenser and Engineering Company* in New York. Die normale Leistung der Maschine beträgt bei 70 minutlichen Umdrehungen und 8,8 at Dampfspannung ungefähr 300 HP.

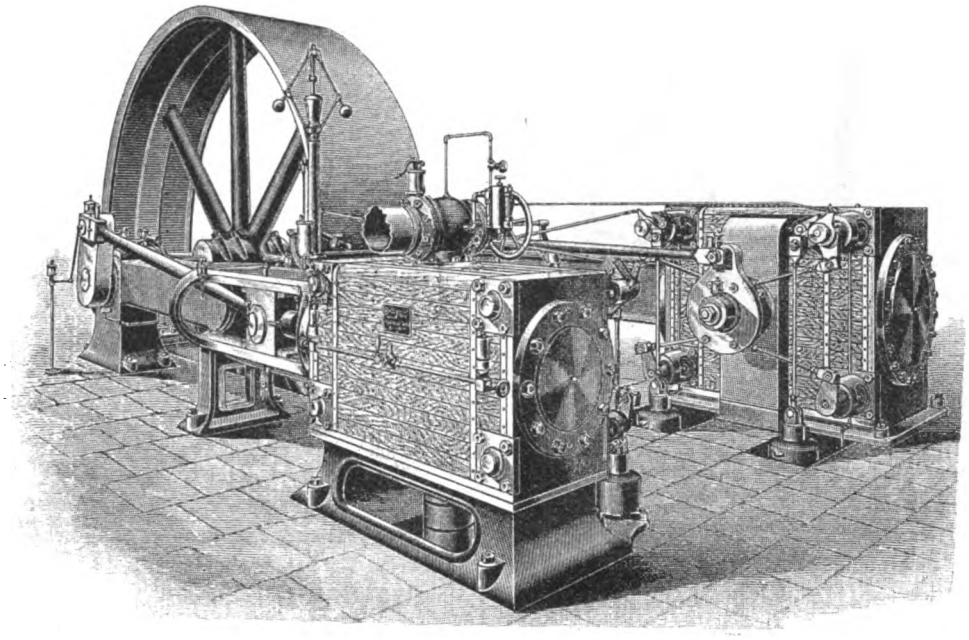


Fig. 75.
Corliss-Maschine der Bass Foundry and Machine Works.

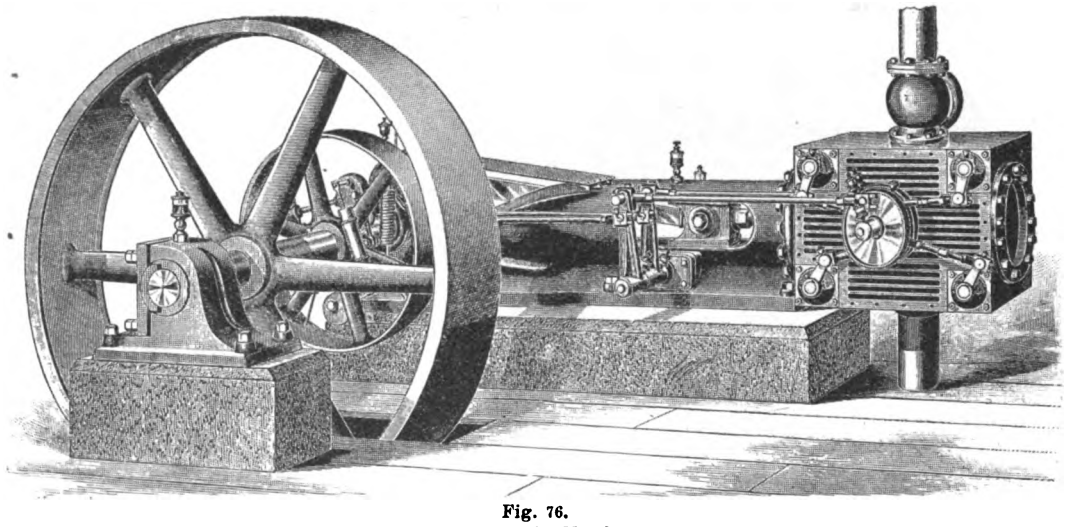


Fig. 76.
Payne's Corliss-Maschine.

Die Maschine arbeitet mit Ausklinksteuerungen und zeichnet sich durch eine grosse Geräuschlosigkeit ihres Ganges aus.

B. W. Payne and Sons in Elmira, N. Y., haben eine 110pferdige liegende Corliss-Maschine von 380 mm Cylinderdurchmesser und 508 mm Kolbenhub ausgestellt, deren

Digitized by Google

äussere Ansicht Fig. 76 veranschaulicht; die Umdrehungszahl beträgt 150 in der Minute.

Die Maschine besitzt, wie auch die Abbildung erkennen lässt, zwei hinter einander liegende Schwingscheiben für die Ein- bezieh. Ausströmschieber. Die Scheibe für die Ausströmschieber wird von einem festen Excenter mitgenommen, und damit constante Ausströmung und Compression erzielt, während die andere Scheibe von einem

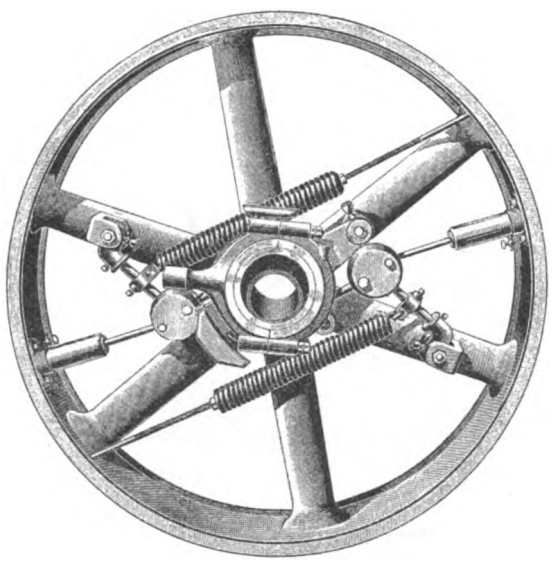


Fig. 77.
Payne's Corliss-Maschine.

auf der Schwungradwelle frei beweglichen Excenter beeinflusst wird, dessen Stellung der in Fig. 77 angegebene Regulator bestimmt; derselbe befindet sich auf der Abbildung in seiner Ruhelage, wobei die Einlasskanäle durch die Schieber am weitesten geöffnet werden. Wenn die Regulatorgewichte ihre äusserste Lage einnehmen, öffnen dagegen die Schieber die vorgenannten Kanäle nur so weit, wie es für den Leergang der Maschine nothwendig ist. Jedes Gewicht steht mit einem Luftbuffer in Verbindung, dessen Wirkung je nach Einstellung eines kleinen Lufthahnes verändert werden kann. Der Centrifugalkraft der Gewichte wirken zwei Spiralfedern entgegen. Die Einströmschieber besitzen doppelte Oeffnungen für den in den Cylinder tretenden Dampf und gestatten Füllungen bis $^5/_8$ des Kolbenhubes.

Der in Fig. 78 ersichtliche gusseiserne Kreuzkopf ist mit nachstellbaren Gleitschuhen versehen, deren Tragflächen aus Antifrictionsmetall bestehen; der Kreuzkopfzapfen besteht aus Stahl.

Die Kolbenstange ist in den Kreuzkopf eingeschraubt und durch eine Gegenmutter gesichert.

Die aus Schmiedestahl gefertigte Pleuelstange mit geschlossenen Köpfen besitzt 6fache Kurbellänge; die mit Babbitmetall ausgegossenen Lagerschalen sind mit Keilstellung versehen.

Die *Watertown Steam Engine Co.* in Watertown, N. Y., hat eine schnellaufende 250pferdige Tandem-Zwillings-Verbund-Condensationsmaschine neuester Construction ausgestellt.

Die Rahmen beider Maschinenhälften ruhen, wie in Fig. 79 ersichtlich, auf einer gemeinschaftlichen Grund-

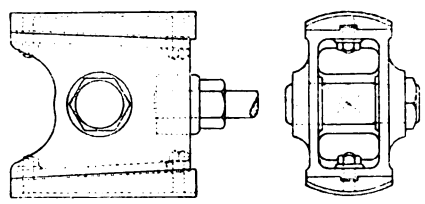


Fig. 78.
Payne's Corliss-Maschine.

platte mit angegossenen Verlängerungen zur Unterstützung der Hochdruckcylinder, die ohne Einschaltung eines besonderen Zwischenstückes mit den Niederdruckcylindern verschraubt sind; letztere sind freischwebend an den beiden Maschinenrahmen befestigt. Die Stützung der Hochdruckcylinder geschieht mittels stellbarer Böckchen, die sich gegen Angüsse der die beiden zusammengehörigen Cylinder jeder Maschinenseite verbindenden Dampfrohre legen.

Sämmtliche Cylinder arbeiten mit entlasteten Flachschiebern, deren Construction Fig. 80 angibt. Die Schieber gestatten sowohl vierfache Ein- wie auch Ausströmung des Dampfes und sind zu dem Zwecke mit vier Oeffnungen versehen, die zu je zwei durch seitliche Kanäle mit einander in Verbindung stehen; ferner sind Aushöhlungen in der Entlastungsplatte und dem mittleren Steg der Schiebergleitfläche vorgesehen.

Die Entlastungsplatte wird mittels schwacher Spiralfedern auf den Schieberrücken gedrückt, und kann sich von diesem entfernen, wenn durch Wasseranhäufungen im Cylinder gefährliche Zustände geschaffen werden.

Die Einstellung der vier Schieber geschieht von einem Regulator aus, der in das inmitten der Maschine liegende

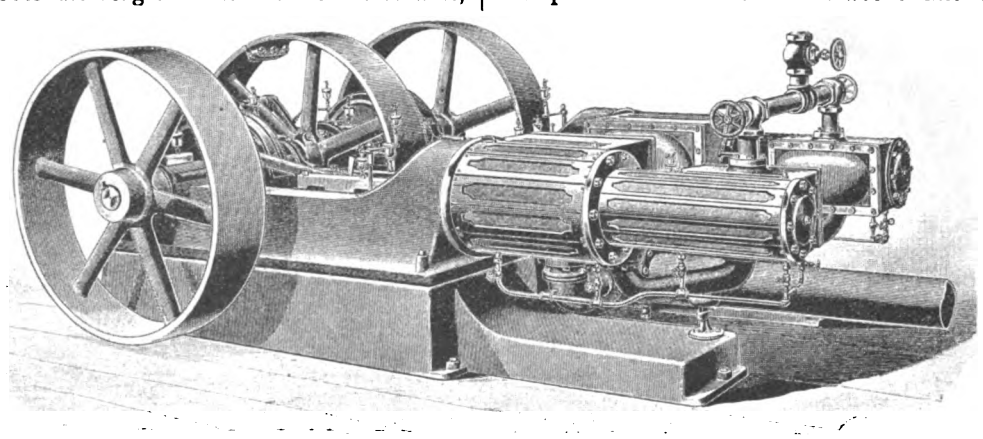


Fig. 79.
Condensationsmaschine der Watertown Steam Engine Co.

Digitized by Google

Schwungrad eingebaut ist und zwei zu beiden Seiten dieses Rades liegende frei bewegliche Excenter beeinflusst, deren Drehbewegungen dann unter Einschaltung von Prismenführungen auf die gekuppelten Schieberstangen jeder Maschinenseite übertragen werden. Fig. 81 zeigt die Con-

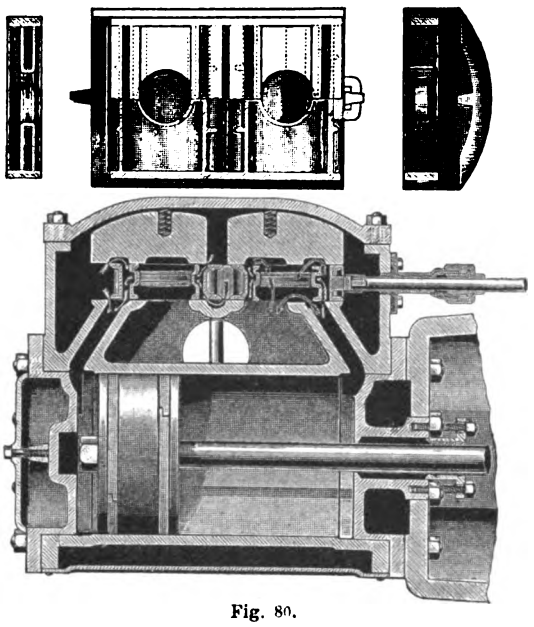


Fig. 80.
Condensationsmaschine der Watertown Steam Engine Co.

struction eines zu einer einfachen Tandem-Verbundmaschine gehörigen Regulators.

Das um den Zapfen B eines Schwungradarmes schwingende Excenter umfasst einen Daumenring C, an dessen Innenzapfen das Ende eines auf der Schwungradwelle frei beweglichen Hebels angreift. Am äusseren Rand des letz-

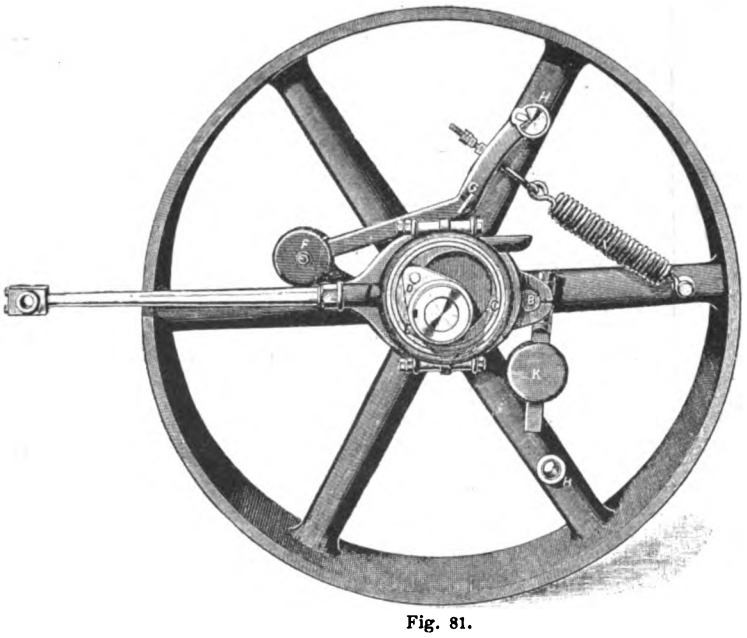


Fig. 81.
Condensationsmaschine der Watertown Steam Engine Co.

teren ist ein Zapfen E befestigt, über welchen sich ein mit dem Gewichte F armirter Hebel legt; das Gewicht F ist ausserdem mit dem um H drehbaren, gekrümmten Hebel G verbunden und wird sammt diesem durch die Feder I veranlasst, sich der Wellenmitte zu nähern. Die Wirkung des Regulators ist folgende: Wenn das Gewicht F in Folge beschleunigter Bewegung des Schwungrades sich vom Wellenmittel entfernt, werden auch die mit ihm verbundenen Theile ihre Lage ändern und das Excenter über die Schwungradwelle hinweg nach rechts zu drehen suchen; in derselben Zeit wird aber auch das mit dem Excenter starr verbundene Gewicht K durch die Centrifugalkraft nach aussen getrieben und damit das Excenter um den Zapfen B gedreht.

Der Regulator wirkt jedoch nicht nur durch die Centrifugalkraft seiner Gewichte, sondern in ähnlicher Weise wie bei den Maschinen der *Mc Ewen Mfg. Co.* auch durch den Beharrungszustand des Gewichtes K; irgend welche Zu- oder Abnahme der Geschwindigkeit des Schwungrades wird die relative Lage dieses Gewichtes zum Schwungrade augenblicklich verändern und damit ein Verstellen des Excenters in Folge Wirkung der Trägheit allein verursachen.

Die Gewichte K und F sind hohl gegossen und können nach Belieben mit Blei o. dgl. beschwert werden.

Die Hochdruckcylinder der Maschine besitzen 229, die Niederdruckcylinder 406 mm Bohrung; der gemeinschaftliche Kolbenhub beträgt 356 mm, die Umdrehungszahl 250 in der Minute.

Ausser den schnellaufenden Maschinen baut die *Watertown Co.* auch je nach ihrer Leistung mit 90 bis 130 minutlichen Umdrehungen laufende Eincylindermaschinen, deren Doppelschiebersteuerung, System *Rider*, von einem Kugelregulator mit *Porter*'schem Hülsengewicht eingestellt wird. Die auf dem Rücken des Grundschiebers schräg auslaufenden Einströmkanäle werden von einem entsprechend gestalteten Expansionsschieber überdeckt; letzterer ist als Flachschieber ausgebildet und erhält seine Querbewegung mittels Zahnstange und Getriebe vom Regulator aus, indem die Spindel desselben unten eine Zahnstange trägt, die mit einem Zahnsegment auf der Expansionsschieberstange in Eingriff steht.

Derartige Maschinen waren auf der Ausstellung nicht vertreten. (Fortsetzung folgt.)

Das Formenophon, ein Apparat zur Bemerkbarmachung schlagender Wetter durch den Ton.

Mit Abbildungen.

Ein Apparat, der gegenwärtig in Frankreich viel von sich reden macht, ist, wie *Revue Industrielle* vom 2. December l. J. berichtet, das Formenophon von *Hardy*. Der Apparat dient zur Auffindung bezieh. Bemerkbarmachung schlagender Wetter und benutzt dazu die Verschiedenheit des Tones zweier im Uebrigen gleicher und gleichgestimmter Orgelpfeifen. Der Ton einer Pfeife ändert sich bekanntlich, wenn verschiedenartige Gase sie durchstreichen. *Hardy* hat nun zwei ähnliche Apparate eingerichtet, bei dem einen kommt nur reine Luft zum Ertönen, die in dem Apparate eingeschlossen ist, während bei dem anderen die zu untersuchende Luft hindurchstreicht und die Pfeife in Bewegung setzt. Der entstehende Tonunterschied macht sich durch die bekannten Schwebungen (Stösse) sofort bemerkbar.

Fig. 1 und 3 zeigen den abgeschlossenen, mit reiner Luft gefüllten Apparat; eine Glocke A mit Führungs-

Digitized by Google

rollen *a* ist von der Aussenseite aus mittels Kurbel *D* und Sperrad *E* aufziehbar, sie reicht mit ihrem unteren Ende in Wasser und bewegt die Luft, so dass diese ihren Weg durch das Ventil *H*, die Pfeife J_1, den Kanal *K* macht und dabei die Pfeife zum Ertönen bringt. Beim Aufziehen der Glocke geht die Luft durch Kanal *L*, Ventil *J* und Rohr *T'* in den Glockenraum. Der Apparat Fig. 2 ist ähnlich eingerichtet, er hat jedoch einen brausenartigen Kopf, der die Verlängerung der Röhre L_1 bildet, auch entweicht die Luft durch *K* nach aussen. Der Kopf ist auf einem Kautschukrohre angebracht, damit man die

Fig. 1. Fig. 2.

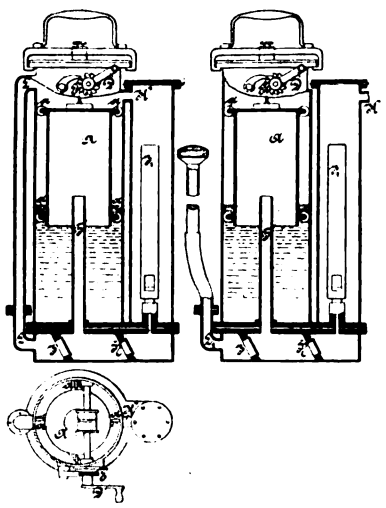


Fig. 3.

Hardy's Formenophon.

Luft aus den höher gelegenen Theilen der zu untersuchenden Strecken entnehmen kann, wo sie sich wegen ihres geringen specifischen Gewichtes ansammelt. Die Töne der Pfeife können mit Leichtigkeit in das Zimmer des Aufsichtsbeamten telephonisch übertragen und nöthigenfalls durch ein Mikrophon so verstärkt werden, dass sie sich ohne weiteres Zuthun bemerkbar machen.

Zur Zeit werden noch Versuche über die praktische Brauchbarkeit bezieh. die etwa noch erforderlichen Verbesserungen, sowie über die Beziehungen zwischen dem Grade der Verunreinigung der Luft und der Häufigkeit der Schwebungen angestellt. Wir werden im Verlaufe darüber weiter berichten und die vorliegenden Andeutungen ergänzen.

Neuer Regulator mit combinirter Feder- und Gewichtsbelastung aus der Maschinenfabrik R. Trenck in Erfurt.

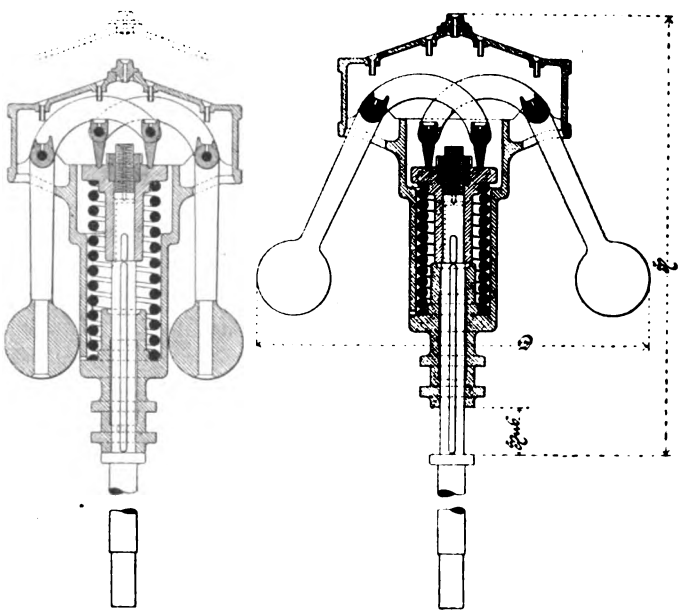
Von Ingenieur **Franz Beyer** in Erfurt.

Mit Abbildung.

In neuerer Zeit ist den Gewichtsregulatoren mehr und mehr durch Federregulatoren der Rang streitig gemacht worden. Der Grund dazu ist naheliegend. Die jetzt fast ausschliesslich bei Dampfmaschinen angewandten Präcisions-Schieber- und Ventilsteuerungen verlangen kräftige und empfindliche Regulatoren. Bei einem Gewichtsregulator nun werden, will man eine erhebliche Verstellungskraft erzielen, die Massen ziemlich bedeutend und machen den Regulator nicht nur weniger empfindlich, sondern tragen in Folge der in ihnen aufgespeicherten lebendigen Kraft auch dazu bei, dass ein „Ueberreguliren" eintritt. Um dies Ueberreguliren zu vermeiden, wendet man dann Oelbremsen an, welche wieder den Regulator noch unempfindlicher machen. Bei einem Federregulator lässt sich eine sehr erhebliche Verstellungskraft erreichen, ohne übermässig schwere Massen anwenden zu müssen. Von den in neuerer Zeit hervorgetretenen Federregulatoren soll hier ein Regulator mit combinirter Feder- und Gewichtsbelastung beschrieben werden, wie er von der Maschinenfabrik *R. Trenck* in Erfurt in sechs verschiedenen Grössen mit 2 bis 22 k Verstellungskraft gebaut wird. Die Ungleichförmigkeit des Regulators beträgt 2 Proc.

Der Regulator ist beistehend in seiner höchsten und tiefsten Stellung dargestellt.

Wie ersichtlich, ist an der Spindel ein Teller befestigt, auf welchen sich die als Winkelhebel ausgebildeten Kugelarme an ihrem freien Ende mittels zweier Stelzen stützen. In den Winkeln dieser Arme ist mittels zweier Bolzen die Hülse aufgehängt, welche in ihrem Inneren eine starke Feder trägt. Es ist so auf den beiden Stelzen, welche



Trenck's Regulator.

sich auf den Teller stützen, *an je einem Hebelarm*, dessen Länge ungefähr dem kleineren Schenkel eines Regulator-Winkelarmes entspricht, das ganze vorhandene freie Gewicht, bestehend in den beiden Regulatorkugeln mit Armen, Hülse und Feder, *aufgehängt*. Dieses Gewicht wird ausserdem *durch den Federdruck unterstützt*. Dem hieraus resultirenden Moment hat das Moment der Centrifugalkraft das Gleichgewicht zu halten. Durch Anwendung einer entsprechend starken Feder kann man so eine sehr erhebliche Verstellungskraft erzielen.

Dieser Regulator lässt sich durch entsprechende Combination des Verhältnisses von Federdruck zur Gewichtsbelastung in jeder beliebigen Stabilität herstellen, bis nahe zur absoluten Astasie.

Wie schon ein Blick auf die Zeichnung ergibt und eine einfache Rechnung bestätigt, würde dieser Regulator *ohne Anwendung der Feder in den höheren Stellungen eine geringere Tourenzahl* als in den tieferen Stellungen ergeben, da das Moment des Gewichts nahezu gleich bleibt, während das Moment der Centrifugalkraft mit grösserem Ausschlag wächst. *Die Feder allein* verleiht aber dem

Digitized by Google

Regulator gerade die *entgegengesetzte* Eigenschaft, indem sie *die Belastung proportional der Zusammendrückung vergrössert.* Diese beiden entgegengesetzten Wirkungen der Feder- und Gewichtsbelastung ermöglichen es, durch geeignete Feststellung der Verhältnisse einen Regulator von beliebig grosser Gleichförmigkeit herzustellen. Die Regulatoren fallen ganz erheblich leichter aus, als reine Gewichtsregulatoren.

Stielhämmer.

Mit Abbildungen.

S. W. Allen's Stielhammer mit Dampfbetrieb.

Am Hintertheil eines Gestellrahmens *a* (Fig. 1 bis 6) ist eine Oeffnung *b* in der Form eines Kreissechstels freigelassen, in welcher eine schmiedeeiserne Platte *c* mit Seitenzapfen *d* eingelegt wird, die mittels Seitenplatten *e* und *f* dampfdicht abgeschlossen sind, wodurch ein Dampfraum gebildet wird, in welchen Seitenkanäle münden.

An der seitlichen Verschlussplatte *f* ist eine Dampf-

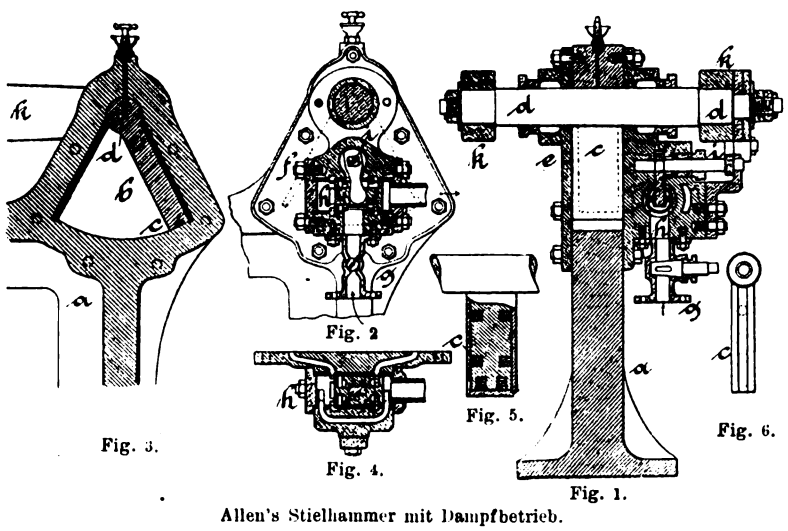


Fig. 3. Fig. 4. Fig. 2. Fig. 5. Fig. 1. Fig. 6.

Allen's Stielhammer mit Dampfbetrieb.

zuleitung *g* vorgesehen, die zu einem Steuerkolben *h* führt, der vermöge eines Hebels *i* von dem Schwingungszapfen *d* seine Bethätigung erhält.

Durch diesen Steuerkolben *h* wird Dampf abwechselnd

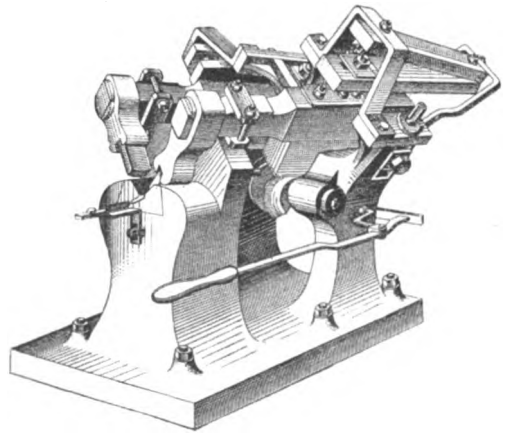


Fig. 7.

Gartze's Doppelhammer zum Vierkantschmieden.

an die linke Seite der Platte *c* geleitet, wodurch eine Schwingungsbewegung der Seitenzapfen *d* hervorgerufen wird.

Da nun an diese Zapfen *d* zwei Hebelschienen *k* aufgekeilt sind, die zu einem Hammerkopf zusammenlaufen, so erklärt sich ohne weiteres die Wirkungsweise dieses Stielhammers. (*Engineering*, 1893 Bd. 55 * 250.)

E. Gartze's Doppelhammer zum Vierkantschmieden.

Auf der deutschen Ausstellung in London im J. 1890 war von *Ernst Gartze* in Solingen ein doppelter Stielhammer (Fig. 7) ausgestellt, welcher mittels kreisender Kammscheiben betrieben ist und dessen schrägstehende Hammerbahnen winkelrecht zu einander stehen, so dass vierkantige Schmiedestücke ohne Wendung herstellbar sind.

Fallhämmer.

Mit Abbildungen.

M. Hasse's Fallhammer.

Beim Fallhammer von *M. Hasse* in Berlin ist nach dem D. R. P. Nr. 2685 vom 12. April 1878 die Hammerschiene nach oben zu allmählich von 25 bis 35 mm verstärkt. Dadurch wird bei einer entsprechenden Verstellung der Reibungstriebrollen es möglich, den Hammer in beliebiger Höhe schwebend zu erhalten. Um ein Spalten oder eine allzurasche Abnutzung der Hammerschiene zu vermeiden, ist dieselbe aus drei zusammengeleimten, mit harten Holzstiften verbundenen Brettern zusammengestellt, von denen das Mittelbrett Rüster-, die Aussenbretter aber Weissbuchenholz sind und deren Faserlage so gewählt ist, dass sich deren Richtungen unter spitzem Winkel kreuzen.

Die Verstellung der beiden Reibungsrollen *d* (Fig. 1 bis 3) gegen die Hammerschiene *a* erfolgt durch Verdrehung der Lagerbüchsen *e f* mittels Zahnbögen *g*. Excentrisch dazu lagern die gegensätzlich umlaufenden Antriebswellen *b* und *c*, auf welchen die Reibungsrollen *d* gekeilt sind.

Bei 120 minutlichen Umläufen und 1,5 m Hammerhub gebraucht man für Bärgewichte von 100 bis 250 k angeblich einen Effect von annähernd 1 bis 3 HP.

E. Hammesfahr's Fallhammer.

Nach dem D. R. P. Nr. 44326 vom 10. Juli 1887 findet der Antrieb der Wickeltrommel *d* eines Fallhammers von *E. Hammesfahr* in Solingen-Foche in der Weise statt, dass eine auf derselben Welle aufgekeilte cylindrische Reibungsscheibe *c* (Fig. 4) mit einer auf der Antriebwelle gekeilten Scheibe *a b* nur so lange in Berührung bleibt, als der Umfang vollständig cylindrisch ist. Wenn aber der abgeflachte Theil *a b* an die Berührungsstelle tritt, so wird die Wickeltrommel frei und das an *e* gehängte Hammergewicht fällt, während bei Angriff der Scheibenstelle *a* sofort das Anheben desselben beginnt.

Nach dem Zusatzpatent von Nr. 49605 wird statt einer Wickeltrommel eine Hammerschiene *f* zwischen die Reibungsscheiben *c* und *a b* geklemmt und gehoben. In beiden Fällen ist *g* ein Schwungausgleichungsgewicht.

F. Mc D. Leavitt's Fallhammer.

Am Gestellobertheil *a* (Fig. 5 bis 7) kreisen gegensätzlich zwei parallele, wagerechte Antriebwellen mit ver-

Digitized by Google

Fig. 2.

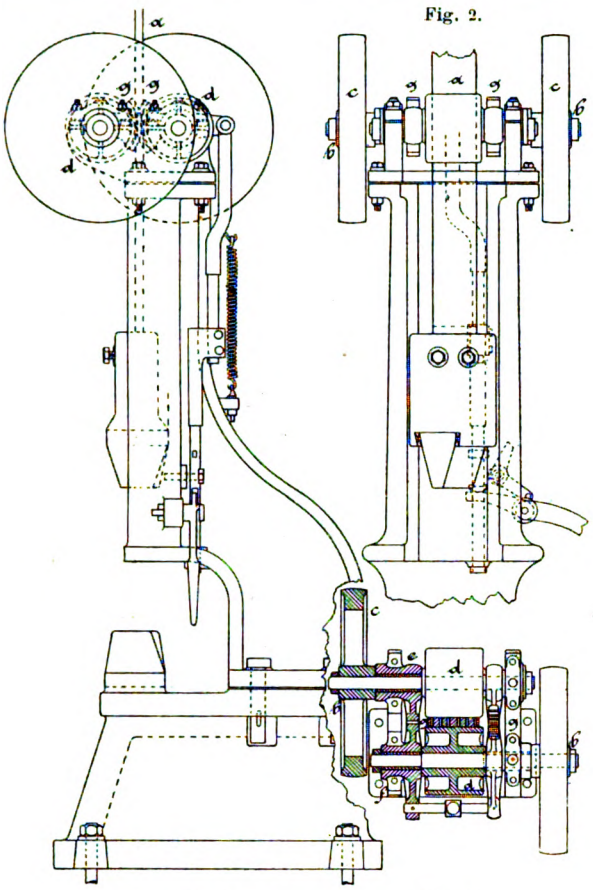


Fig. 1. Fig. 3.

Hasse's Fallhammer.

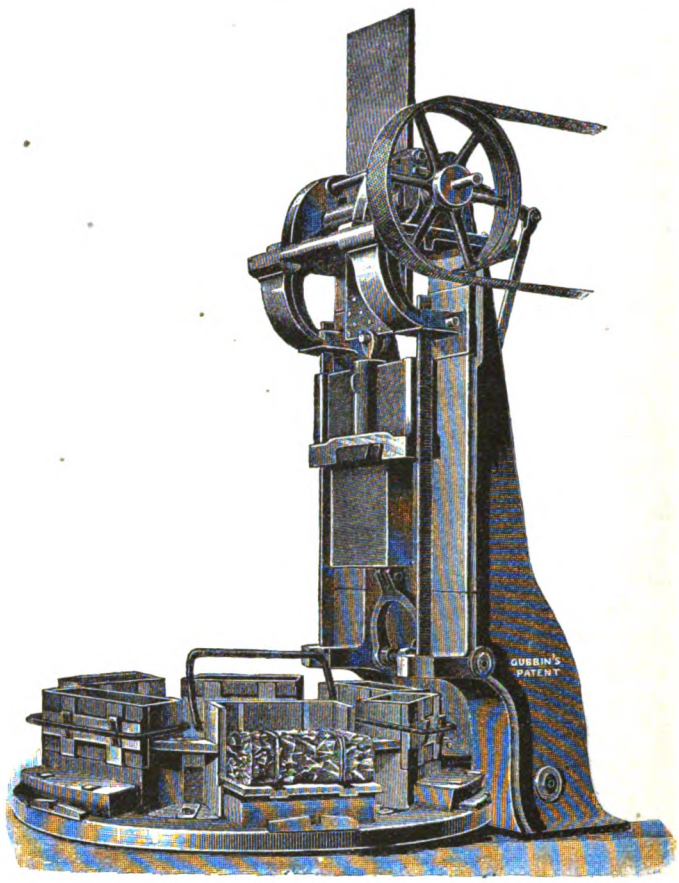


Fig. 10.

Gubin's Fallhammer.

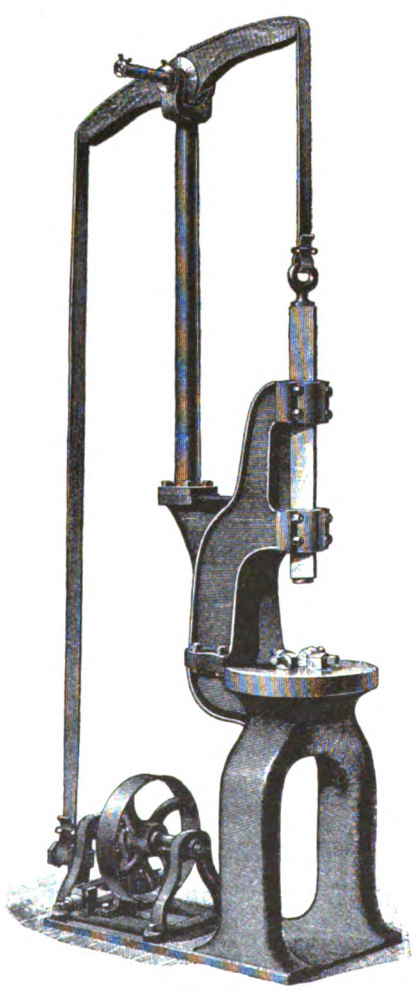


Fig. 11.

Miner und Peck's Riemenfallhammer.

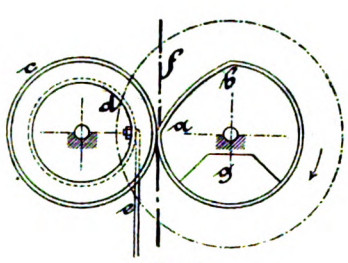


Fig. 4.

Hammesfahr's Fallhammer.

Fig. 7.

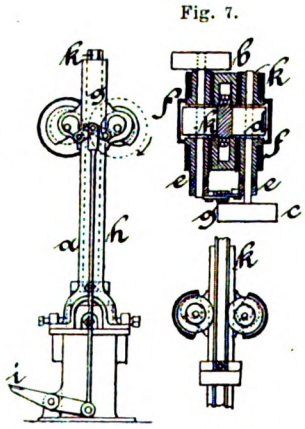


Fig. 5. Fig. 6.

Leavitt's Fallhammer.

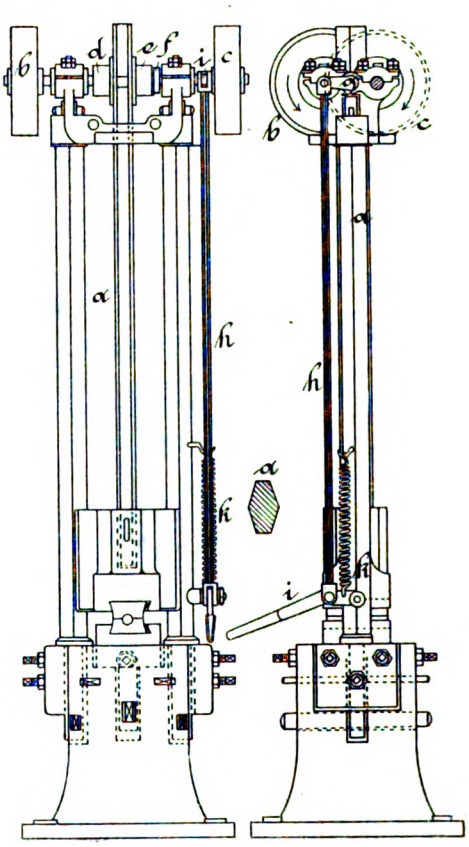


Fig. 8. Fig. 9.

Müller's Fallhammer.

Digitized by Google

setzten Antriebscheiben *b* und *c* und den mittleren Reibungsrollen *d* in Lagerbüchsen *e*. Diese sind paarweise mit je einer Schutzkappe *f* verbunden und können mittels Hebel *g* am Lagerauge des Gestelles *a* verdreht werden.

Weil aber die Wellenachsen von *b* und *c* gegen die Büchsenachse excentrisch stehen, so kann dadurch der Abstand der Reibungsrollen *d* geändert bezieh. die Hammerstange *k* geklemmt und der Hammer gehoben werden. Nun sind beide Hebel *g* mit Lenkerschienen an die Zugstange *h* gekuppelt, so dass der Hammerbetrieb beim Niederstellen des Fusstrittes *i* eingeleitet, der Hammer aber beim Freiwerden desselben fällt. (Englisches Patent Nr. 5276 vom 31. August 1888.)

K. Müller's Fallhammer.

Bei diesem Hammer, Fig. 8 und 9 (D. R. P. Nr. 53506 vom 9. Februar 1890) führt sich die Hammerschiene *a* mit ihren abgeschrägten Seitenflächen (Nebenfigur) an kegelförmige Reibungsscheiben *d* und *e*.

Die beiden linksseitigen Kegelscheiben *d* sind auf den Antriebwellen *b* und *c* in fester Lage aufgekeilt, während die beiden rechtsseitigen, auf Federkeile gleitend, vermöge einer gemeinschaftlichen Brille *f* eine gleichmässige axiale Verschiebung gegen die Hammerschiene *a* erhalten, wodurch der Hammer gehoben wird. Verschoben wird diese Brille *f* durch eine Schraubenspindel mit steilem Gewinde, welche mit dem Hebel *g* der Zugstange *h* und dem Handhebel *i* gedreht wird, während die Feder *k* die Rücklage besorgt. Die ungleichartige Geschwindigkeit an der Berührungsfläche der Keilrollen mit der Schiene dürfte eine ungünstige Abnutzung der letzteren hervorrufen.

R. Gubin's Fallhammer.

Mit geringen Unkosten werden lose Eisenspäne zu Packeten von annähernd 75 k Gewicht und 500 Länge zu 190 und 250 mm Abmessung mittels Fallhammer verdichtet und diese für die weitere Verarbeitung entsprechend vorbereitet.

Sechs Kasten sind auf einem Drehtisch vertheilt, wobei einige Fallhübe des 675 k schweren Hammerbärs hinreichen, um die lose Füllung Eisenspäne auf das vorbezeichnete Packet zu verdichten. Nach *Industries*, 1892 Bd. 12 * S. 531, stellen sich die Kosten auf 2 M. für 1 t und die Leistung auf 1 t in der Stunde.

Die Bauart des Hammers, sowie jene des drehbaren Tisches ist aus dem Schaubild (Fig. 10) ersichtlich, während das Gewicht des Amboss angeblich 10 t beträgt.

Miner und Peck's Riemenfallhammer.

Einen Gesenkhammer für Mechaniker, Uhrmacher u. dgl. haben nach *American Machinist*, 1891 Bd. 14 Nr. 13 * S. 4, *Miner* und *Peck* in New Haven, Conn., gebaut, welcher nach dem Schaubild (Fig. 11) seine Bethätigung durch ein selbständiges ausrückbares Kurbeltriebwerk und mittels eines über einen hochliegenden hölzernen Balancier gelegten Riemens findet.

Der Hammerhub wird durch Verstellung des Kurbelzapfens, die Schlagstärke durch die Windungsfeder am Balancierzapfen geregelt, mit welcher an der Lagerscheibe Reibung hervorgerufen wird.

Ch. F. Winkler's und Crompton-Howell's Celluloidspeicherzellen.

Mit Abbildungen.

Eine die Schwierigkeiten in Bleispeicherzellen umgehende und zugleich sehr leichte Speicherzelle hat *Ch. F. Winkler* in Troy, N. Y., angegeben. Nach dem New Yorker *Electrical Engineer*, 1892 Bd. 13 * S. 359, enthält die in Fig. 1 ganz und zum Theil im Schnitt abgebildete Zelle eine Anzahl von Celluloidtrögen in einem Rahmen aus demselben Stoffe. Jeder Trog enthält einen in wirksames Material gebetteten leitenden Draht; die sämmtlichen Drähte jeder Zelle sind mit einem als Elektrode dienenden steifen Leiter verbunden. Der offene Raum zwischen dem Boden jedes Troges und dem wirksamen Material des darunter liegenden Troges fördert den Kreislauf des Elektrolyts, und das Entweichen von Gasen von dem wirksamen Material erleichtert die V-Form der Tröge.

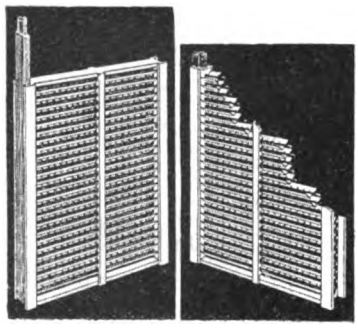


Fig. 1.
Winkler und Crompton's Celluloidspeicherzellen.

Zur Füllung werden die Platten einfach in eine Mischung des betreffenden Oxyds eingetaucht, wobei dieselbe, da sie die rechte Dichte besitzt, in die Tröge hineinläuft und sie füllt, während alles Ueberschüssige nach dem Trocknen abgebürstet wird.

Ungewöhnliche Entladungen in diese Zellen sollen ohne Beschädigung vorübergehen, da sie nur an den Vorsprüngen eine Erwärmung hervorzubringen vermögen; die Batterie erholt sich dann schnell. Das wirksame Material kann

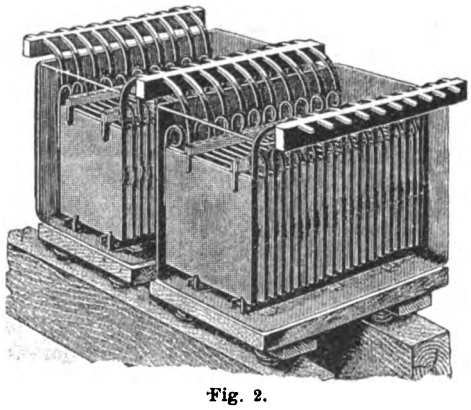


Fig. 2.
Winkler und Crompton's Celluloidspeicherzellen.

sich frei ausdehnen und deshalb treten beim Laden und Entladen keine Verunstaltungen auf. Zwischen dem wirksamen Material und den Platten finden keine Nebenwirkungen statt; dieses Material kann nicht leicht herausfallen und die Platten können nicht durch sich zwischen sie legende leitende Stoffe kurz geschlossen werden; daher erhalten die Zellen ihre Ladung sozusagen ewig.

Celluloidkämme werden auch in den von der *Crompton-Howell Storage Company* in London gelieferten Speicherzellen verwendet, von denen Fig. 2 eine Batterie von 21 Zellen, Fig. 3 die Celluloidkämme zwischen den Platten zeigt. Nach *Howell's* Erfindung werden Bleiplatten aus porösem Blei hergestellt, indem man geschmolzenes Blei

Digitized by Google

möglichst am Krystallisationspunkte erhält und aus der halbkrystallinischen Masse Blöcke sozusagen aus Bleischwamm giesst, welche aus einer Anzahl von Bleikrystallen bestehen, die an den Berührungsstellen fest zusammengehalten werden. Dieser Bleischwamm, in Platten von passender Grösse, hat sich als ein vorzügliches Material für Speicherzellen erwiesen. Der Bleischwamm mit überaus grosser Oberfläche wird nach *G. Planté*'s Verfahren zu dem wirksamen Bleiperoxyd formirt bezieh. zu chemisch wirksamem Blei, in dem einen Falle zu den positiven, im

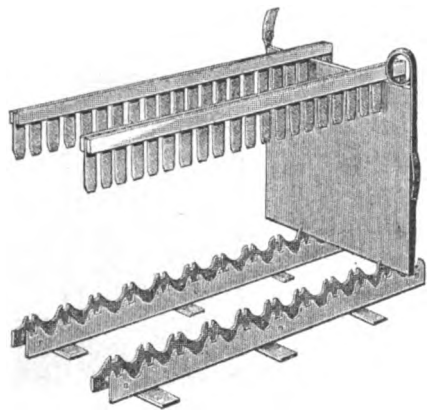


Fig. 3.
Winkler und Crompton's Celluloidspeicherzellen.

anderen zu den negativen Platten. Zufolge der grossen Porosität kann das Elektrolyt leicht eindringen. Die elektrisch niedergeschlagene wirksame Masse bildet eine fest an den Bleikrystallen haftende Decke, welche nicht abfällt; der Widerstand ist möglichst klein zufolge der innigen Berührung zwischen den Krystallen und der wirksamen Decke. Diese Platten sollen deshalb nach 5- bis 6jährigem Gebrauch noch in so gutem Zustande sein wie anfangs; auch vertragen sie eine sehr rauhe Behandlung bei der Ladung und Entladung. Ihre Watt-Leistung beträgt 86,5 Proc. und die Ampère-Leistung 94 bis 96 Proc.

Selbsthätige Blocksignale mit Luftdruckbetrieb von Westinghouse.

Mit Abbildungen.

Ueber die in Chicago grossartig ausgestellt gewesenen, von der *Vereinigten Weichen- und Signalbaugesellschaft* in Pittsburg ausgeführten *Westinghouse*'schen Signalstellvorrichtungen bringt der *Engineering* vom 12. Mai 1893, S. 670, einen allerdings nicht sehr eingehenden, sondern mehr allgemeinen, aber immerhin aufklärenden und bemerkenswerthen Bericht, dem wir Nachstehendes entnehmen:

Es ist vorauszusehen, dass schon in allernächster Zukunft die Frage der allgemeinen Einführung *selbsthätiger* Signale in Amerika eine brennende werden wird, einerseits zufolge der diesfälligen Einflussnahme des Parlamentes auf die Eisenbahnen, andererseits zufolge der stets lebhafter werdenden Anforderungen seitens der Bediensteten nach kürzerer Arbeitszeit und besserer Entlohnung. Insbesondere mit Rücksicht auf den letzteren Umstand werden sich die amerikanischen Bahnverwaltungen voraussichtlich gedrängt sehen, die Zahl ihrer Hilfsarbeiter zu vermindern, dieselben aber besser zu bezahlen und den Abgang durch Maschinen zu ersetzen. Nebstbei muss natürlich mit Rücksicht auf die richtige und umsichtige Bedienung der maschinellen Einrichtungen die Verringerung der Arbeiterzahl und der Arbeitszeit auch noch durch die höhere Intelligenz der einzelnen Bediensteten ausgeglichen werden.

In Amerika hat die Kostspieligkeit der ersten Anschaffungen, sowie die ganz ausserordentlichen Längenausdehnungen der Eisenbahnlinien durch lange Zeit der Verbreitung und allgemeinen Annahme des Blocksignalsystems entgegengestanden, und letzteres fand bisher gerade nur auf den besonders dicht befahrenen Bahnstrecken zunächst grosser Städte Anwendung. Hierbei gaben sich allerdings die amerikanischen Ingenieure keineswegs damit zufrieden, einfach anderweitig im Gebrauche stehende Anordnungen nachzuahmen, mochten auch für dieselben, wie es besonders in England der Fall ist, jahrelange Erfahrungen vorliegen, sondern sie waren mit grösserem oder geringerem Erfolge bestrebt, hinsichtlich der Ausführungen ihre eigenen Wege einzuschlagen, wobei sie sich in erster Linie die Aufgabe stellten, den Betrieb der Signalanlagen möglichst *billig* zu gestalten.

Unter die bemerkenswerthesten dieser neueren Anordnungen gehören auch die *Westinghouse*'schen Signaleinrichtungen, deren Ausführung die obengenannte Pittsburger Signalbaugesellschaft übernommen hat und die von der Pennsylvania-Eisenbahngesellschaft in der Form selbsthätiger Blocksignale auf einer von Pittsburg abzweigenden $7\frac{1}{2}$ Meilen (= 12 km) langen Bahnstrecke an Stelle der früher daselbst in Verwendung gestandenen mechanischen Blocksignale bereits vor sieben Jahren zuerst versucht und in die Praxis eingeführt worden sind. Die einzelnen Blockstrecken haben daselbst eine Länge von einer halben Meile (= 800 m) und die Signale finden ihren Platz, wie es Fig. 1, eine Ansicht des Pittsburger Bahnhofes, ersehen lässt, auf einer eigenen Brücke, derart, dass jeder einzelne Signalmast genau über demjenigen Gleise angebracht ist, für welches er Geltung hat. Diese Blocksignaleinrichtung erwies sich als so zweckmässig und sicher, dass sie voraussichtlich in wenigen Jahren über das ganze Bahnnetz der Pennsylvania-Eisenbahngesellschaft verbreitet sein wird.

Wie das Innere eines zu den *Westinghouse*'schen Anlagen der Station Pittsburg gehörigen Signalthurmes aussieht, zeigt Fig. 2, aus welchem Bilde gleichzeitig entnommen werden kann, wie gering der Raum ist, den die jetzt nur 24 Stellhebel[1] umfassende Stellvorrichtung einnimmt, während die frühere, mechanische mit 72 Stellhebeln versehen war. Die neue Anlage kann von einem einzigen Manne besorgt werden, und dieser Wärter wird erforderlich, weil Pittsburg eine Endstation ist. Eine ähnliche Einrichtung befindet sich in Jersey-City, wo der Stellwärter in 24 Stunden 2100 Hebelumstellungen durchzuführen hat, von welchen während der Zeit des stärksten Zugverkehrs etwa 130 Umstellungen auf eine Stunde entfallen. Die Beanspruchung der Muskelkraft des Stellwärters ist jedoch eine so geringe, dass es denselben keineswegs übermässig anstrengen würde, in einem Tage 3000 Hebelumstellungen vorzunehmen. Ein einziger Blick auf die in Fig. 1 ersichtlich gemachten Gleisanlagen stellt es ausser Zweifel, dass hier die in Betracht zu ziehende Einrichtung in einem verhältnissmässig schwierigen und verwickelten Falle erfolgreiche Anwendung gefunden hat und dass sie

[1] Ob das nur Signalhebel oder auch Weichenhebel sind, geht aus dem Originaltexte des Näheren nicht hervor.

Digitized by Google

sonach für kleinere Bahnhöfe und für die offenen Strecken um so zulänglicher sein müsse.

Wo bei mechanischen Stellvorrichtungen etwa fünf bis sechs Mann zur Bedienung nöthig sind, kann bei dem Betriebe mit zusammengepresster Luft mit *einem* Manne das Auslangen gefunden werden, der allerdings befähigter, gewandter und umsichtiger sein muss, als es sonst für diese Dienstposten beansprucht wird.

Das erste und wichtigste Erforderniss für Blocksignale und alle sonstigen in Abhängigkeit stehenden Signale bleibt unter allen Umständen das, dass jedes in die Abhängigkeit einbezogene Signal auf *Gefahr* (Halt) zeigen müsse, sobald irgend eine der Bedingungen für die Sicherheit der Zugsfahrten nicht erfüllt ist. Dass diesem Erfordernisse unter Zuhilfenahme gewisser fernwirkender Mittel, wie die gepresste Luft oder die Elektricität sind, in genügendem Maasse entsprochen werden kann, lehrt die Erfahrung; allerdings müssen diejenigen, welche die betreffenden Entwürfe machen, mit allen den Eigenthümlichkeiten der zu verwendenden Kräfte und ihren Gesetzen, sowie mit den Anforderungen, welche die Zugssicherung stellt, bis in die kleinsten Einzelheiten vertraut sein.

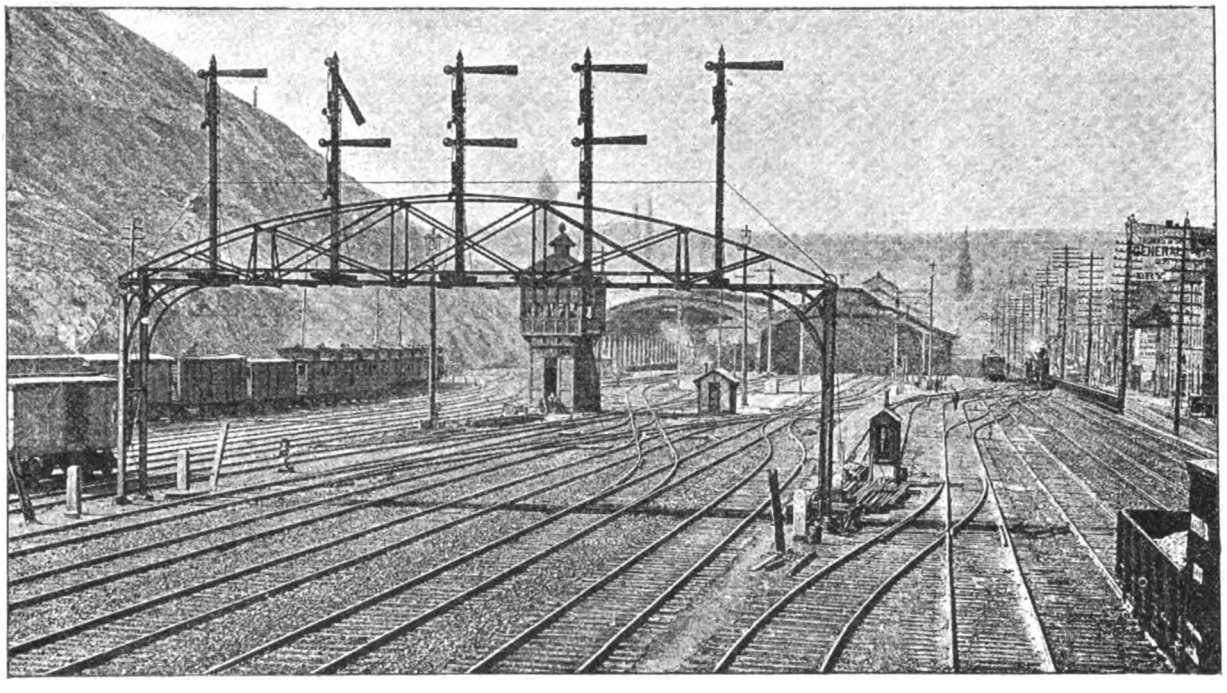


Fig. 1.
Westinghouse's Signaleinrichtung im Pittsburger Bahnhof.

Die Haupttheile der auf den Strecken einzurichtenden *Westinghouse*'schen Blocksignale sind eine Telegraphenleitung nebst Batterie und Relais, ferner eine Luft-Compressionsmaschine, die durch Röhren mit den Mastsignalen verbunden sind, und bei jedem solchen Signal ein Luftcylinder, der mit dem Signalarm in Verbindung steht. Die gedachte Stromleitung besteht der Hauptsache nach aus dem Gleise der ungefähr eine halbe Meile (800 m) langen Blockstrecke; dasselbe ist zu diesem Ende von den anstossenden Gleisfortsetzungen durch nichtleitende Zwischenlagen an den Stössen, Verbindungslaschen und Verbindungsschrauben isolirt; an den beiden Schienensträngen der Blockstrecke selbst sind hingegen, um die Leitungsfähigkeit zu erhöhen und zu sichern, die an einander stossenden Schienen noch durch je ein kurzes Drahtstück metallisch verbunden. Die zwei letzten Schienen am Ende des leitenden Gleises sind durch zwei Leitungsdrähte mit den beiden Polen einer Batterie in Verbindung gebracht, während zwischen den beiden ersten Schienen am Anfange des Gleises der Elektromagnet eines *Relais* eingeschaltet ist, so dass der Strom der besagten Batterie von einem Pol ausgehend über den linksseitigen Schienenstrang zum Relais und von diesem durch den rechtsseitigen Schienenstrang zurück zum zweiten Pol dauernd geschlossen ist. Der Anker des Relais wird also normal angezogen und in dieser Lage schliesst er den Strom einer Ortsbatterie, die einen Elektromagneten erregt. Dieser letztere beeinflusst das Ventil des Luftcylinders und dadurch die Lage des Signals, so dass bei abgerissenem Anker das Signal *Gefahr*, bei angezogenem das Signal *Freie Fahrt* erscheint. Es begreift sich also leicht, dass jeder Bruch in einem der Leitungsdrähte, ebenso jeder Schienenbruch, desgleichen das etwaige Versagen der Batterie oder sonst irgend eine Unterbrechung im äusseren oder örtlichen Stromkreise das selbsthätige Umstellen des Signals auf *Gefahr* mit sich brächte, falls dasselbe auf *Frei* gestanden; wäre das Signal aber bereits auf *Gefahr* gestanden, so würde es diese Stellung nicht ändern können. Ganz dasselbe ist natürlich auch der Fall, sobald und so lange sich ein Zug oder eine Locomotive oder sonst ein Fahrzeug in der Blockstrecke, d. h. auf dem leitenden Gleise[2] befindet, weil zufolge des durch die Räder und Achsen entstehenden Kurzschlusses das Relais stromlos gemacht wird und in allen diesen Fällen wird sonach sicher und selbsthätig *Gefahr* signalisirt.

[2] Die Verwendung der Eisenbahnschienen bezieh. Gleise als Leitung ist für die amerikanischen selbsthätigen Blocksignalanlagen sozusagen charakteristisch und wurde durch *Pope und Hendrickson* bereits 1872 zuerst versucht; diese Anordnung haben später auch *Oskar Gassett, Hall* u. A. in ganz ähnlicher Weise benutzt, wie es von *Westinghouse* geschieht.

Digitized by Google

Die Luft-Compressionsmaschinen können immerhin von beliebiger Gattung sein, in der Regel werden jedoch solche von *Norwalk* vorgezogen und gewöhnlich sind deren zwei vorhanden, damit sofort die andere in Dienst gestellt werden kann, wenn die eine schadhaft würde. Das von der Maschine abgehende Hauptrohr ist an der rechten Seite des Gleises längs desselben in den Bahnkörper verlegt und überall, wo sich ein Signal befindet, zweigt ein schwächeres Nebenrohr dahin ab. An einzelnen Stellen der Rohrleitung und besonders am Boden jedes Luftcylinders sind gefässartige Räume vorhanden, wo sich die etwa eingedrungene und sich niederschlagende Feuchtigkeit absetzen kann, damit die Luftwege nicht verstopft und insbesondere nicht vereist werden. Die Pressung der Luft soll regelmässig auf nahezu 60 Pfd. (4 at) erhalten bleiben.

Auf den durchlaufenen Strecken befinden sich in der Regel auf jedem Blockposten für jede Zugsrichtung zwei Signale, nämlich ein Mastsignal mit zwei beiläufig 5 Fuss (1,524 m) langen Armen. Davon bildet der obere, roth bemalte Arm das sogen. *Ortssignal* (*Home-Signal*), d. h. das Deckungssignal für die beim Signalposten beginnende Blockstrecke; der zweite etwa 6 Fuss (1,828 m) tiefer angebrachte, grün bemalte Arm steht mit dem oberen Arm in keinerlei Zusammenhang, sondern bildet das sogen. *Distanzsignal*, d. h. das zum nächsten Ortssignal verbundene Wiederholungs- oder Vorsignal. Der obere Arm gilt, wenn er wagerecht liegt, oder bei Nacht *rothes* Licht zeigt, als ein absolutes Haltsignal, der zweite Arm bedeutet hingegen, wenn er wagerecht steht, nur *Vorsicht* und zeigt deshalb bei Nacht *grünes* Licht. Für *Freie Bahn* zeigen beide Arme beiläufig 60° schräg nach *abwärts*[3] oder bei Dunkelheit *weisses* Licht. Das Ortssignal sagt also dem Locomotivführer, ob er in die beim Signal beginnende Blockstrecke einfahren darf oder nicht, und der untere Arm benachrichtigt ihn, ob die nächste Blockstrecke schon frei oder noch besetzt sei und er sich derselben also mit voller Fahrgeschwindigkeit oder nur mit Vorsicht nähern dürfe. Die Verbindung zwischen dem Distanzsignal und dem zugehörigen Ortssignal wird dadurch bewirkt, dass der Ventilelektromagnet des ersteren einfach mittels einer entsprechend verlängerten Leitung in den Stromkreis des Ventilelektromagnetes des letzteren eingeschaltet ist.

Die Signalarme werden nicht unmittelbar vom Kolben des Luftcylinders bewegt, sondern durch Vermittelung eines Doppelhebels, der das Gegengewicht des Signalarmes so lange hoch hält, als der Luftdruck andauert, aber sofort niedergehen lässt — wodurch der Arm in die wagerechte Lage gelangt —, wenn der Druck der Luft auf den Cylinderkolben aufhört. Die in dem Cylinder vorhandene gepresste Luft kann durch ein kleines Ventil ausgelassen werden, welches mit dem Ankerhebel des bereits mehrfach erwähnten Elektromagnetes verbunden ist; der abgerissene Anker öffnet, der angezogene schliesst dieses Entleerungsventil, welches dabei gleichzeitig den Zutritt der Luft in den Cylinder verwehrt bezieh. gestattet. Da nun der erstgenannten Ankerlage die Stellung des Signalarmes auf *Gefahr* (Halt) und der letztgenannten die Lage des Signalarmes auf *Frei* entspricht, so ist ersichtlichermaassen auch hinsichtlich der Luftleitung die Bedingung erfüllt, dass, sobald an derselben oder an der Luft-Compressionsmaschine etwas schadhaft würde, das Signal die *Gefahr*-Stellung selbsthätig einnimmt.

Die Signalgebung bei der Fahrt eines Zuges wickelt sich also nachstehend ab: Sobald der Zug einer Blockstrecke in die nächste übertritt, stellt sich vorerst das Ortssignal der letzteren von *Frei* auf *Gefahr* und gleichzeitig das Distanzsignal am Anfangspunkte der verlassenen

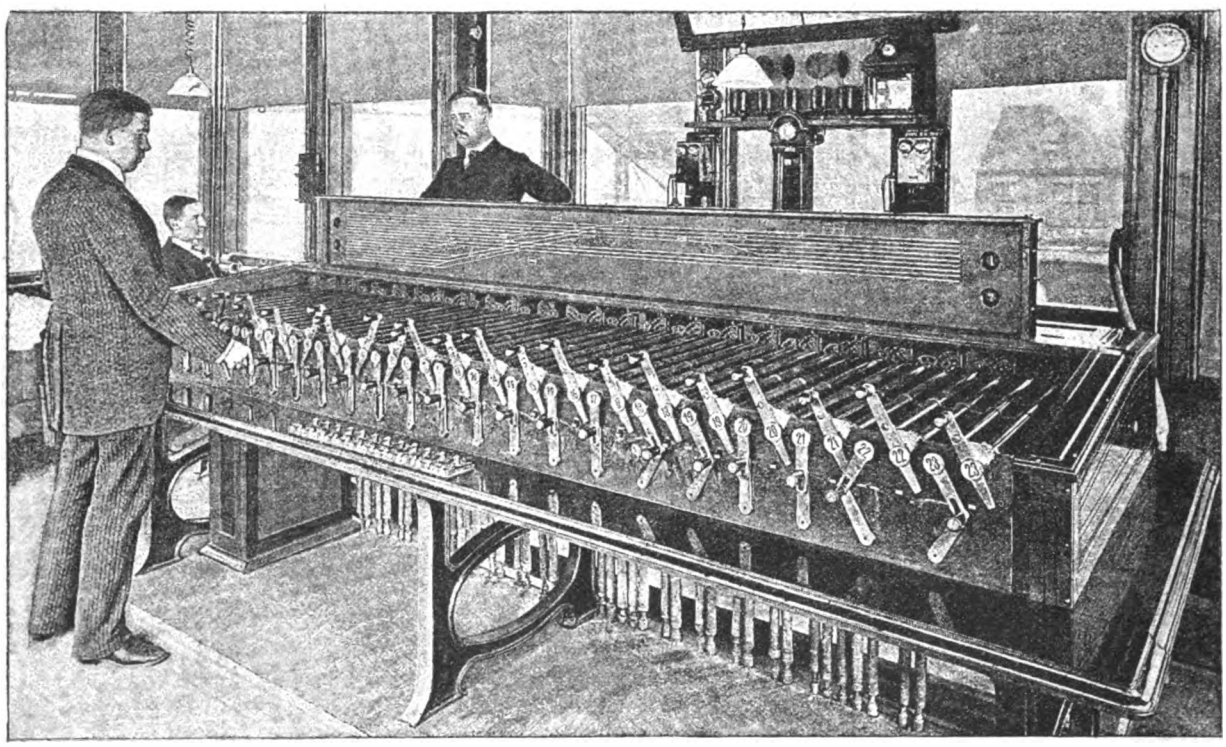


Fig. 2.
Westinghouse's Signaleinrichtung im Pittsburger Bahnhof.

[3] Wie in England, wogegen bei allen europäisch-continentalen Bahnen bekanntlich der 45° schräg nach *aufwärts* zeigende Signalarm *Freie Bahn* bedeutet.

Digitized by Google

Anker ebenso abreisst, wie bei einer Unterbrechung. In Strecke auf *Vorsicht*, während das an letztgenannter Stelle befindliche Ortssignal, sowie das damit verbundene Distanzsignal der vorletzten Blockstrecke sich auf *Frei* zurückstellen.[4]

Eine besondere Anordnung wird nothwendig, wenn das Signal auch noch zu Weichen in Abhängigkeit gebracht werden soll. Dieselbe lässt sich aber ganz leicht erreichen, indem jede der zu einer Fahrstrasse bezieh. einem Einfahrt- oder Ausfahrtsignale gehörigen oder zu dieser Fahrstrasse feindlichen Weichen an ihrer Stellvorrichtung oder an den Spitzschienen eine in einer Büchse verschlossene *Stromschlussvorrichtung* erhält, durch welche die elektrische Leitung des Signals hindurchgeführt wird und die so eingerichtet ist, dass sie nur dann dem Strome einen offenen Weg darbietet, wenn die Weiche *richtig* steht, wogegen bei der *falschen* Weichenlage die Leitung in der Stromschlussvorrichtung unbedingt unterbrochen ist und sonach das Signal lediglich im ersteren Falle *Frei* zeigen, im letzteren aber immer nur die Gefahrstellung einnehmen kann. In gleicher Weise können Signale auch mit Drehbrücken, Schiebebühnen oder ähnlichen besonders gefährdeten Gleisstellen in Verbindung gebracht werden. Es schliesst also auch die Gesammtanordnung alle menschlichen Versehen oder Irrthümer aus, allerdings unter der Voraussetzung, dass der Locomotivführer die ihm ertheilten Signalzeichen strengstens beachtet und insbesondere auf jedes Gefahrsignal unbedingt anhält.

Für einen prompten Betrieb wird es sich empfehlen, die Entfernungen der in einem Stromkreise liegenden Signale, also die Länge einer Blockstrecke nicht über eine Meile (1,609 km) auszudehnen; desgleichen sollen die Luft-Compressionsmaschinen in nicht mehr als etwa 20 Meilen (32,18 km) Entfernung auf einander folgen und in solchen Eisenbahnstationen aufgestellt werden, wo schon für andere Zwecke Maschinenanlagen vorhanden sind, so dass kein besonderer Zuwachs an Arbeitskräften erforderlich wird.

Die in Chicago ausgestellte Musteranlage erstreckt sich auf einen grossartigen Bahnhof mit 12 Gleisen, die durch 11 verschiedene Fahrstrassen überquert werden, zu deren Sicherung 29 einarmige Mastsignale vorhanden sind. Als eine Art Bürgschaft für die Zweckdienlichkeit der geschilderten Einrichtung darf wohl der Umstand angesehen werden, dass dieselbe jüngst auch von der New York- und der New Jersey-Centralbahn, ferner von der Chicago-Burlington- und Quincy-Bahn, der Chicago- und Northern-Pacific- und der Southern-Pacific-Eisenbahngesellschaft angenommen wurde und eingeführt wird.

[4] Die amerikanischen *selbstthätigen* Blocksignale unterscheiden sich insofern von den englischen Blocksignalen, als die letzteren strenge auf den von *W. F. Cooke* in seiner Schrift „*The Telegraphic Railway etc.*“ 1842 aufgestellten Grundsätzen aufgebaut sind, demgemäss die Deckungssignale (das Blocksignal) normal auf *Halt* stehen und nur dann auf *Frei* gebracht werden, wenn ein Zug in die Blockstrecke einfahren soll und diese nicht besetzt ist. Dementgegen stehen in Amerika die Zugdeckungssignale normal auf *Frei* und werden erst dann und nur so lange auf *Halt* gestellt, als die Strecke besetzt oder sonstwie unfahrbar ist.

Viscosimeter für Maschinenschmieröle.[1]

Von **A. Künkler.**

Mit Abbildung.

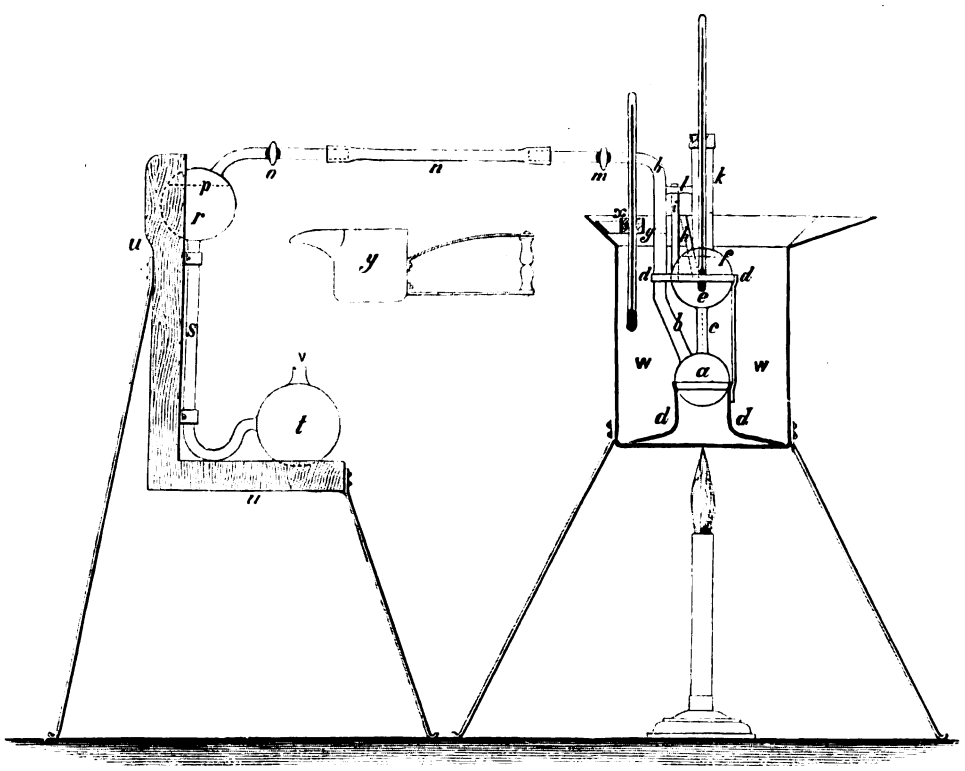
Zur Bestimmung der Zähflüssigkeit mittels der gebräuchlichen Viscosimeter ist eine verhältnissmässig grosse Menge Oel nöthig, wie sie nicht immer zur Verfügung steht. Es ist dies stets der Fall, wenn ein aus fettem Oel und Mineralöl gemischtes Oel zur Prüfung vorliegt, denn die Trennungsmethode gestattet nicht, mit so grossen Mengen Oel zu arbeiten, um eine für die Zähflüssigkeitsbestimmung der einzelnen Bestandtheile genügende Menge zu erhalten. Es ist aber mindestens die Zähflüssigkeitsbestimmung des in dem Gemische enthaltenen Mineralöles erforderlich, denn diese ist das einzig sichere Mittel der Qualitätsbestimmung. Ich habe daher den nachstehenden Apparat construirt, welcher gestattet, die Zähflüssigkeitsbestimmung mit nur 30 cc Oel vorzunehmen. Bei diesem Apparate sind auch gleichzeitig die Nachtheile anderer Viscosimeter vermieden, welche darin bestehen, dass höhere Temperaturen nur durch besondere theure Vorrichtungen constant zu halten sind, das Arbeiten ohne diese aber schwierig ist und die Ergebnisse leicht ungenau werden, dass ferner die Bestimmungen bei allen Temperaturen unter denselben Bedingungen vorgenommen werden und deshalb bei höheren Temperaturen an Genauigkeit einbüssen. Bei letzteren sind nämlich die Unterschiede in den Auslaufzeiten sehr klein und die Fehler bei der Beobachtung in Folge dessen gross, so dass die Qualitätsunterschiede nicht mit der wünschenswerthen Schärfe hervortreten. Um dies zu erreichen, müsste man für höhere und niedere Temperaturen zwei verschiedene Apparate bezieh. Auslaufröhren verwenden. Einestheils um dies zu vermeiden, anderentheils um die Zähflüssigkeit als solche möglichst genau zu bestimmen, ist als Auslaufrohr eine Capillare gewählt, durch welche das Oel bei hohen und niederen Temperaturen unter verschiedenem Drucke durchfliesst. Mit dem Apparate arbeitet man auch bei höheren Temperaturen schnell und sicher, und die Unterschiede an den Zähflüssigkeiten treten bei allen Temperaturen scharf hervor.

Das aus Messingblech gearbeitete und mit einem Kupferboden versehene cylindrische Gefäss *w* dient zur Aufnahme des Oel- bezieh. Wasserbades, welches mittels einer darunter gestellten Gas- oder Spiritusflamme erwärmt und dessen Temperatur an dem durch die Oese *x* gehaltenen Thermometer beobachtet wird. In dem Bade steht das ebenfalls aus Messingblech gefertigte herausnehmbare Gestell *d*, welches durch seine an die Wandungen des Gefässes *w* anstossenden vier Füsse, sowie durch zwei in Einschnitte des schrägen Gefässrandes eingreifende Arme *h* festen Halt hat. In diesem Gestelle ruht, durch die Federklammer *i* gehalten, das aus starkem Glas gefertigte Viscosimeter, bestehend aus dem 13 mm weiten und 65 mm langen Einfüllrohre *k*, der 40 mm weiten Kugel *e*, in welche das zu prüfende Oel bis zur Marke *f* eingefüllt wird, der Capillare *c*, der unteren Kugel *a* und dem Steigrohre *b* mit der Marke *g*, bis zu welcher 25 cc Oel durch die Capillare in die Kugel *a* und das Steigrohr *b* eingesaugt werden. Das in die Kugel *e* reichende Thermometer ist durch einen lose über das Einfüllrohr *k* gesetzten

[1] Der Apparat ist zu beziehen von *C. Desaga* in Heidelberg.

Digitized by Google

Kork gehalten. Der Abstand der Marke *f* von der Mündung der Capillare ist 35 mm. Die Weite der 30 mm langen Capillare ist dadurch bestimmt, dass in ihr destillirtes Wasser von 20° C. 50 mm hoch aufsteigt. Die Höhe des Steigrohres *b*, welches mit dem Apparate noch durch die Stütze *l* verbunden ist, beträgt 125 mm, seine lichte Weite, wie auch die des Anschlussrohres am Saugapparat 5 mm. Dieses Anschlussrohr, sowie der wagerechte Theil des Steigrohres *b* sind je 75 mm lang und durch einen 120 mm langen starkwandigen Gummischlauch verbunden. Beide Röhren sind mit Hähnen *m* und *o* versehen. Die Kugel *r* des Saugapparates, welche die Druck- bezieh. Saugflüssigkeit bis zur Marke *p* enthält, ist 48 mm weit und durch das Rohr *s* mit der zur Aufnahme der Flüssigkeit dienenden 56 mm weiten Kugel *t* verbunden. Die Druckhöhe, von der Marke *p* bis in die Mitte der Mündung des Rohres *s* gemessen, ist genau 160 mm. Die offene Röhre *v* dient zum Einfüllen der Druckflüssigkeit und die Kanne *y* zum Vorwärmen des Oeles.



Der Apparat ist mit wässeriger Glycerinlösung von 1,110 spec. Gew. bei 20° C. unter Verwendung von Quecksilber als Druckflüssigkeit zu aichen. Die gefundene Auslaufzeit der Glycerinlösung von 20° C. in Secunden (aus drei Bestimmungen das Mittel) gilt als Einheit, worauf die für die verschiedenen Oele gefundenen Auslaufzeiten bezogen werden können.

Die Zähflüssigkeit der Oele bestimmt man bei ihrer mittleren Verwendungstemperatur, somit die der Maschinenöle bei 50° C. und die der Cylinderöle bei 150° C., und verwendet im ersten Falle Quecksilber, im letzteren Wasser als Druckflüssigkeit, wie überhaupt bei allen Temperaturen bis einschliesslich 100° C. Quecksilber und bei solchen über 100° C. Wasser zu verwenden ist. Die Prüfung der Oele bei anderen als den genannten mittleren Temperaturen hat indessen nur in einzelnen bestimmten Fällen Zweck, in welchen die Abweichungen von den Durchschnittstemperaturen auch nicht gross sind. Man wird vielleicht im Einzelfalle ein Maschinenöl noch bei 80° C. prüfen, nicht aber bei 100° C., und ebenso wenig ein Cylinderöl bei letzterer Temperatur.

Gebrauchsanweisung. Man füllt durch die untere Kugel *t* des Saugapparates nach und nach so viel Druckflüssigkeit (Wasser oder Quecksilber) in die obere Kugel *r* ein, dass diese bis zur Marke *p* gefüllt und ein wesentlicher Ueberschuss in der unteren Kugel nicht vorhanden ist, da die bei dem Versuche ausfliessende Flüssigkeit nicht bis über die Mündung des Verbindungsrohres *s* in der unteren Kugel steigen darf. Bei Verwendung von Quecksilber muss der nach oben gerichtete Meniscus bei Verwendung von Wasser, der nach unten gerichtete mit der Marke *p* in gleicher Höhe sein. Den Gummischlauch, welcher den Saugapparat mit dem Viscosimeter verbinden soll, zieht man über das Ende des Steigrohres *b*, dessen Hahn *m* man schliesst, setzt das Viscosimeter in das aus Blechstreifen gefertigte Gestell *d* ein und schiebt die an letzterem befestigte Federklammer *i* über die Stütze *l*, welche das Steigrohr *b* und das Einfüllrohr *k* verbindet, so dass das Viscosimeter mit dem Gestelle fest verbunden im Bade am Auftriebe gehindert ist. Der ganze Apparat wird in das zur Aufnahme des Bades bestimmte Blechgefäss *w* derart eingestellt, dass die beiden Arme *h* des Gestelles *d* in die Einschnitte des schrägen Gefässrandes eingreifen; hierdurch steht der Apparat nach allen Seiten hin unbeweglich fest. Als Badflüssigkeit dient bei Temperaturen bis 100° C. Wasser und bei höheren Temperaturen ein möglichst dünnflüssiges, aber hochsiedendes Oel, welches bei 150° C. keine belästigenden Dämpfe entwickelt. Die Flüssigkeit wird mit Rücksicht auf ihre Ausdehnung nur bis nahe an die Unterkante des schrägen Gefässrandes eingefüllt und nach ihrer Erwärmung noch so viel zugegossen, dass sie bis an die Unterkante reicht und die ganze obere Kugel des Viscosimeters bis an die Mündung des Einfüllrohres bedeckt. Das Bad wird mit einer darunter gestellten Gas- oder Spiritusflamme unter Umrühren mit einem beigegebenen hölzernen Rührscheit bis auf die gewünschte Temperatur erwärmt und auf dieser Temperatur constant erhalten. In der beigegebenen kleinen Kanne *y* erwärmt man das zu prüfende Oel für Bestimmungen bei 50° C. auf etwa 53° C. und für solche bei 150° C. auf etwa 165° C., hebt dann das Viscosimeter mit dem Gestelle so weit aus dem Bade (etwa ½ Minute lang), dass die untere Kugel *a* sich etwas abkühlt, und giesst, indem man gleichzeitig die untere Kugel wieder eintaucht, das Oel bis zur Marke *f* in die obere Kugel *e* ein. Durch das Eintauchen wird die beim Herausnehmen des Apparates abgekühlte Luft in der unteren Kugel wieder aus-

Digitized by Google

gedehnt und das Einfliessen des Oeles in diese verhindert. Ist die Temperatur des Oeles in der oberen Kugel noch zu hoch, so hält man diese noch eine Zeitlang über dem Bade in die Höhe, jedoch nur so lange, bis die Temperatur des Oeles noch 4° C. höher ist als die Bestimmungstemperatur, setzt dann den Apparat ganz in das Bad und lässt die Temperatur sich vollständig ausgleichen. Auf diese Weise arbeitet man rascher und sicherer, als wenn man das Oel im Viscosimeter durch das Bad erwärmt. In jedem Falle ist darauf zu achten, dass die Temperatur des Bades um die untere Kugel stets steigt bezieh. constant bleibt, nicht aber sinkt, da sonst die Luft in der unteren Kugel zusammengezogen und Oel in diese einfliessen würde. Aus demselben Grunde ist auch das Bad während des Temperaturausgleiches und der Bestimmung selbst fleissig umzurühren. Ist der Temperaturausgleich vollzogen, so zieht man den Gummischlauch über das Rohr des Saugapparates, öffnet zunächst den Hahn *o* an diesem, dann den Hahn *m* am Steigrohre *b* und beobachtet die Zeit, in welcher das Oel, vom Oeffnen des Hahnes *m* an gerechnet, bis an die Marke *g* in das Steigrohr *b* gesaugt wird.

Wenn das zu prüfende Oel nicht zweifellos rein und wasserfrei ist, so ist es vorher zu filtriren und durch Erwärmen auf 110° C. zu trocknen, bis es nicht mehr schäumt. Der Kork, welcher das in die obere Kugel reichende Thermometer trägt, muss lose und nicht etwa luftdicht auf dem Einfüllrohre aufsitzen; das Thermometer darf auf der Mündung der Capillare nicht aufstehen. Der Apparat wird bei abgenommenem Gummischlauche durch das Steigrohr entleert und mit Aether (auch vorher mit Erdöl oder Benzin) gereinigt. Die Aetherdämpfe müssen durch Erwärmen oder Aussaugen vor der Bestimmung entfernt werden. Der Saugapparat muss, wenn er nass ist, vor dem Einfüllen des Quecksilbers durch auf einander folgendes Ausspülen mit Alkohol und Aether getrocknet werden und darf ebenfalls keine Aetherdämpfe mehr enthalten.

Bei der Aichung taucht man gleichzeitig mit dem Einfüllen der Glycerinlösung in die obere Kugel die untere Kugel *a* in lauwarmes Wasser, um das Einfliessen der Glycerinlösung in letztere zu verhindern.

In den nachfolgenden Tabellen sind die mit diesem Viscosimeter und dem *Engler*'schen erhaltenen Resultate verzeichnet. Aus dem Vergleich dieser geht hervor, dass das *Engler*'sche Viscosimeter, dessen Auslaufrohr nicht capillar ist und daher wie andere Viscosimeter den für die ganz genaue Bestimmung der Zähflüssigkeit zu stellenden Anforderungen nicht in allen Fällen genügt, jedenfalls für die Praxis genügend richtige Verhältnisszahlen liefert. Ist die Menge eines Oeles, dessen Zähflüssigkeit auf dem *Engler*'schen Apparat bestimmt werden soll, nicht ausreichend, so kann die specifische Zähflüssigkeit auf diesem Apparate annähernd genau bestimmt werden, wenn man das auf meinem Apparate erhaltene Ergebniss, bezogen auf Glycerinlösung (nicht die Auslaufzeit in Secunden), bei 20° C. durch 1,50, bei 50° C. durch 1,83 und bei 150° C. durch 8,40 theilt. Der Umstand, dass bei 20° C. eine Anzahl Maschinenöle nur in Tropfenform aus dem *Engler*'schen Apparat ausfliessen und auch bei 50° C. einige zähflüssige Oele gegen Ende des Versuches dasselbe Verhalten zeigen, hat zu der Ansicht geführt, dass die Bestimmung solcher tropfenden Oele mindestens ungenau sei. Diese übrigens nach theoretischen Erwägungen irrthümliche Meinung ist ebenfalls durch die obigen Versuche widerlegt; es ergeben auch die austropfenden Oele für die Praxis durchaus richtige Zahlen.

Es sei hier noch bemerkt, dass die Zähflüssigkeit des Valvoline-Cylinderöles, welches die anderen Cylinderöle an Schmierfähigkeit übertrifft, hinsichtlich der Zähflüssigkeit von diesen nicht in demselben Maasse abweicht, so dass der allgemein gültige Satz: „je zähflüssiger die Mineralöle, desto schmierfähiger (schlüpfriger)" in diesem Falle nicht zutrifft. Es ist anzunehmen, dass seine Zusammensetzung (anderes Rohmaterial) von derjenigen der übrigen amerikanischen Cylinderöle, wenn auch nicht sehr wesentlich, unterschieden ist.

Ergebnisse mit dem *Künkler*'schen Viscosimeter.

	Zähflüssigkeit in Secunden bei			Zähflüssigkeit Glycerinlösung von 1,110 spec. Gew. bei 20° C. (66 Secunden) = 1		
	20° C.	50° C.	150° C.	20° C.	50° C.	150° C.
1) Raffinirtes Rüböl	1220	380	—	18,48	5,76	—
2) Leberthran . .	760	262	—	11,51	3,97	—
3) Helles amerikanisches Maschinenöl 0,905 . . .	905	215	—	13,71	3,26	—
4) Helles russisches Maschinenöl 0,908	4320	595	—	65,50	9,01	—
5) Helles amerikanisches Cylinderöl	—	—	750	—	—	11,36
6) Dunkles amerikanisches Cylinderöl	—	—	1005	—	—	15,23
7) Valvoline-Cylinderöl	—	—	885	—	—	13,41

Ergebnisse mit dem *Engler*'schen Viscosimeter.

	Zähflüssigkeit in Secunden bei			Zähflüssigkeit Wasser von 20° C. (54 Secunden) = 1		
	20° C.	50° C.	150° C.	20° C.	50° C.	150° C.
1) Raffinirtes Rüböl	660	224	—	12,22	4,15	—
2) Leberthran . .	430	165	—	7,96	3,06	—
3) Helles amerikanisches Maschinenöl 0,905 . . .	475	140	—	8,80	2,59	—
4) Helles russisches Maschinenöl 0,908	2340	355	—	43,33	6,57	—
5) Helles amerikanisches Cylinderöl	—	—	75	—	—	1,39
6) Dunkles amerikanisches Cylinderöl	—	—	95	—	—	1,76
7) Valvoline-Cylinderöl	—	—	85	—	—	1,57

Digitized by Google

Ueber Fortschritte in der Bierbrauerei.

(Letzter Bericht Bd. 289 S. 66 und 83.)

I. Wasser, Gerste, Malz, Hopfen.

Im Gegensatz zu der (hygienischen) Methode *Koch*'s der Untersuchung von Wasser auf Organismengehalt, hat *E. Ch. Hansen* für das Brauereigewerbe seine gährungstechnische Wasseranalyse eingeführt.

Statt der Fleischwasserpeptongelatine benutzt er sterilisirte Würze und Bier und empfiehlt den Zymotechnikern die *Koch*'sche Methode nur zur Prüfung der Filter (*Gährungstechnische Analyse der Mikroorganismen der Luft und des Wassers*; *Untersuchungen aus der Praxis der Gährungsindustrie* von *E. Ch. Hansen*, 2. Heft 1892). Von den in Gelatineculturen (auch in Würzegelatine) entwickelten Bakterien kommen nur äusserst wenige in Würze fort, in Bier aber fast gar keine; dagegen entwickeln sich gerade einige derjenigen Mikroorganismen, welche für das Gährungsgewerbe besonders wichtig sind, nicht auf Gelatine, so z. B. Essigsäurebakterien und abgeschwächte Alkoholgährungspilze. Die hygienische Methode ist also für Brauereizwecke unbrauchbar; es besteht nicht einmal ein bestimmtes Verhältniss zwischen den Zahlen, welche man bei Anwendung der beiden Methoden erhält.

Ein angeführtes Beispiel zeigt, dass 1 cc Wasser 1500 Vegetationen auf Gelatine gab, aber nur 10 in Würze entwickelungsfähige Keime enthielt. Von diesen 10 sind wieder nicht alle schädlicher Natur, da sie in den Gährbottichen bei der Concurrenz mit Hefe unterdrückt werden. Die Schimmelpilze sind so gut wie bedeutungslos, weil sie keine Krankheiten im Bier hervorrufen und in der Mälzerei bei dem Reichthum der Oberfläche des Gerstenkorns an Mikroorganismen nicht ins Gewicht fallen. Bedenklich sind auch nur die Keime, welche die Würze rasch und energisch angreifen.

Mit besonderer Rücksicht auf letztere hat *Wichmann* (vgl. *Biologische Untersuchung des Wassers für Brauereizwecke*, *Mittheilungen der österreichischen Versuchsstation für Brauerei und Mälzerei in Wien*) die Feststellung des sogen. *Zerstörungsvermögens* des Wassers bezogen auf Würze und Bier in Vorschlag gebracht. Das Verfahren ist einfach und praktisch. 4 Freudenreich-Kölbchen, je 10 cc Würze bezieh. Bier enthaltend, werden mit 1, $^3/_4$, $^1/_2$ und $^1/_4$ cc von dem betreffenden Wasser beschickt, hierauf gut durchgeschüttelt und in einen Thermostaten von 25° C. gestellt. Täglich zu derselben Stunde werden die Kölbchen beobachtet und etwaige Veränderungen notirt, am fünften Tage wird der Versuch abgebrochen.

Das Zahlenmaterial, das man durch die Beobachtung der 4 Kölbchen erhält, besteht aus der Angabe der Verdünnung Nr. 1, 2, 3, 4 und den Zahlen für jenen Tag, an welchem eine Trübung oder Veränderung in einem bestimmten Kolben eingetreten ist, z. B.

Verdünnung der Würze 1, 2, 3, 4
Tag der Trübung 2, 3, 3, 5.

Für die Berechnung ist maassgebend, dass ein Wasser um so besser sein wird, je später die Zersetzung der Würze (des Bieres) eintritt. Die Fähigkeit, Zersetzung hervorzurufen, würde daher mit dem Steigen der Tageszahl fallen. Um direct auf das Wasser beziehen zu können, muss die Berechnung eine Zahl ergeben, welche mit dem Wachsen der Schädlichkeit ebenfalls wächst.

Dies erreicht man durch Einführung eines ständigen Factors für jeden Tag, mit welchem die Verdünnungszahlen zu multipliciren sind; indem man die Producte für die 4 Verdünnungsstufen summirt, erhält man eine Zahl als den Ausdruck des Zerstörungsvermögens eines bestimmten Wassers bezogen auf Würze oder Bier.

Für jenes Wasser, welches die Würze schon am ersten Tage, das Bier aber am dritten Tage in allen 4 Kölbchen zu trüben vermag, wurde das Zerstörungsvermögen mit 100 bezeichnet.

Bei Würze ist der Factor für den 1., 2., 3., 4., 5. Tag : 10, 8, 6, 4, 2.

Für Bier müssen andere Factoren gewählt werden, da es die Keime schwerer und langsamer aufkommen lässt. Der Factor für Bier ist am dritten Tage derselbe wie für Würze am ersten Tag, nämlich 10. Der Würzefactor für den dritten Tag ist 6. 6 : 10 stellt also das Verhältniss der Factoren bei Würze und Bier dar.

Für die Berechnung des Zerstörungsvermögens für Bier kann man die Factoren für Würze zu Grunde legen, muss jedoch das gewonnene Resultat noch mit $^{10}/_{6}$ multipliciren.

Berechnungsbeispiel:

Würzekölbchen	trübte sich nach Tagen	der Factor für den Tag ist	Verdünnungsstufe der Würze
Nr. 1 (mit 1 cc Wasser)	2	8	× 1 = 8
„ 2 („ $^3/_4$ cc „)	3	6	× 2 = 12
„ 3 („ $^1/_2$ cc „)	3	6	× 3 = 18
„ 4 („ $^1/_4$ cc „)	4	4	× 4 = 16
		Zerstörungsvermögen =	54

Bierkölbchen	trübte sich nach Tagen	Würzefactor für den Tag	Verdünnungsstufe
Nr. 1	3	6	× 1 = 6
„ 2	4	4	× 2 = 8
„ 3	5	2	× 3 = 6
„ 4	5	2	× 4 = 8
		Zerstörungsvermögen =	28 × 1.67
		für Bier =	47

Aus dem Vergleiche der gleichzeitig nach *Hansen* vom Verfasser ausgeführten Kölbchenculturen mit jenen der neuen Methode findet man, dass die letztere mehr Abstufungen besitzt, mithin eine feinere Unterscheidung zulässt als erstere.

Das Zerstörungsvermögen ist der Ausdruck für die Energie, mit welcher die in einem Wasser vorhandenen Mikroorganismen Würze oder Bier anzugreifen im Stande sind.

Die Farbe der Braugerste bildet den Gegenstand der Untersuchungen von *A. Zoebl* (*Allgemeine Zeitschrift für Brauerei und Malzfabrikation*, 1892 Nr. 23 und 25, sowie *Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung*, 1892 Nr. 106).

1) *Dunkelgelbe Farbe* der Gerstenkörner wird durch Einwirkung von Ammoniak auf feuchte Spelzen erzeugt. Stammt das Ammoniak aus der Luft, so kann die strohgelbe Farbe als unbedenklich gelten, liefert aber gleichwohl den Beweis, dass die Gerste während der Reife längere Zeit solchen Bedingungen ausgesetzt war, welche der Entwickelung von schädlichen auf der Gerste parasitisch lebenden Pilzen günstig sind. Ist das dunkelfärbende Ammoniak eine Folge des Zersetzungsprocesses des Kornes, dann muss das Auftreten der Braunfärbung als ein gefährliches Symptom bezeichnet werden.

2) *Graue Färbung* zeigt sich an den Körnern, wenn die möglicherweise schon frühzeitig bei ihnen sich angesiedelten Sporen von saprophytisch lebenden Pilzen in

Digitized by Google

Folge nasser Witterung auskeimen. Die Farbe der Pilzfäden selbst oder auch die durch die Pilzvegetation erzeugten Zersetzungsproducte können die Missfärbung bedingen. Ein grauer Ton der Gerste gibt deshalb zu berechtigten Bedenken Veranlassung. Derartige Gerste keimt vielfach ungleichmässig und büsst die Keimfähigkeit frühzeitig ein.

3) *Die Braunspitzigkeit der Gerste* zeigt sich an der Kornbasis. Die Bräunung rührt von einer mit dem Wundgummi gewisser Pflanzen vergleichbaren Substanz her, welche sich jedenfalls in Folge des Eindringens von Pilzen (Cladosporium herbarum und verwandte) in der Aehrenspindel und den sie umgebenden Geweben bildet und als Krankheitsproduct aufzufassen ist. Die Braunspitzigkeit bildet sich vor Eintritt der Vollreife. Braunspitzige Gerste zeigt beim Keimungsprocess frühzeitige Neigung zu Schimmelbildung, ferner eine geschwächte Keimungsenergie und Keimfähigkeit.

Es ist deshalb auch die Braunspitzigkeit als eine schwere Schädigung der Braugerste aufzufassen.

H. Maus empfiehlt in der *Wochenschrift für Brauerei*, 1892 S. 775, folgendes *Verfahren zur Reinigung der Gerste von Schimmelpilzen*: Die Gerste wird mit kalkhaltigem Wasser (10 k Kalk auf 20 Centner Gerste) bei 10 bis 20° R. etwa 1 Stunde lang stehen gelassen, worauf das Wasser durch reines vollständig ersetzt werden muss. Diese Arbeitsweise thut niemals dem Wurzelkeimende Schaden, wirkt nachweislich niemals auf Geschmack und ist für die Reinheit der Gährungen von grossem Nutzen.

Zur Kenntniss des rothen Malzschimmels (zur Gattung Fusarium gehörig) gibt *K. Klein* in den *Mittheilungen der österreichischen Versuchsstation für Brauerei und Mälzerei in Wien*, V. Heft, einen Beitrag. Das Mycel entwickelt sich an der Aussenseite der Spelze des Gerstenkorns. Der Sauerstoff der Luft scheint bei der Bildung des rothen Farbstoffes der Mycelfäden eine nicht unbedeutende Rolle zu spielen. Die Entwickelung der Pilzfäden findet aus sichelförmigen, mehrzelligen Conidien statt. Die Gefahr der Infection der Gerste durch Fusarium ist nach vorgenommenen Versuchen äusserst gering. Die Darrtemperaturen wirken absolut vernichtend auf Fusarium ein.

Ein neues Diaphanoskop zur optischen Prüfung der inneren Structur von Gersten- und Malzkörnern hat Braumeister *Ashton* construirt (vgl. Bericht von *C. Kraus, Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1892 S. 223). Dasselbe hat die Form einer kurzen Röhre, welche eine Lupe trägt und am anderen Ende eine Gummiplatte, in deren Löcher die Gersten- und Malzkörner eingeschüttet werden. Mit dem Instrument kann auf einen Blick ein Urtheil über die Mehligkeit der Gerste bezieh. die Auflösung des Malzes gewonnen werden. Die glasigen Körner sind durchscheinend, die mehligen um so dunkler, je vollkommener die Mehligkeit ausgebildet ist. Gut gelöstes Malz lässt ebenfalls das Licht sehr wenig durch und erscheint deshalb dunkel, während mangelhafte Auflösung durch den Grad und die Vertheilung der Transparenz der Körner sofort in die Augen fällt.

Ueber den Einfluss des Wassergehaltes der Gerste auf das Volumgewicht finden sich neue Angaben von *C. Kraus* in der *Allgemeinen Brauer- und Hopfenzeitung*, 1892 Nr. 66. Bei niedrigen Wassergehalten vergrössert sich mit Zunahme des Wassergehaltes auch das Volumgewicht, um darüber hinaus erst rasch, dann langsamer zu fallen. Bei hohen Wassergehalten nehmen die Volumgewichte wieder zu. Der Wassergehalt, bei dem das grösste Hectolitergewicht eintritt, liegt bei 15 bis 16 Proc.

Für die Beurtheilung der Reinheit der Gerste sind die Merkmale, welche *Atterberg* zur *Erkennung der Gerstevarietäten bei den Braugersten und den Gerstenwaaren des Handels* gibt (*Deutsche landwirthschaftliche Presse*, 1891 Nr. 60), von grossem Nutzen. Bei den *sechszeiligen* Gersten hat das mittlere Korn gerade, gleichseitige Form. Die beiden Seitenkörner sind aber etwas gebogen und stark um ihre Achse gedreht, das eine Korn nach rechts (Rechtskörner), das andere nach links (Linkskörner).

Die *zweizeiligen* Gersten kann man nach der Form der Körnerbasis in zwei Abtheilungen trennen. Bei der einen hat die Körnerbasis eine tiefe Querfurche (Haupttypus: *Imperialgerste*); bei der anderen Abtheilung fehlt die Querfurche und zeigt die Körnerbasis nur eine kleine Abstutzfläche (hordeum distichum nutans). Zu letzterer Klasse gehören die *Chevaliergersten* und die *Landgersten*. Bei den Landgersten ist die Basalborste mit langen Haaren versehen, bei den Chevaliergersten sind diese Haare kurz; ebenso sind die unter den Spelzen verborgenen kleinen Schüppchen (Codiculae) bei den Landgersten etwas länger behaart als bei den Chevaliergersten. Bei den sechszeiligen Gersten gilt dasselbe Eintheilungsprincip wie bei den zweitheiligen. Die *wirkliche* sechszeilige Gerste zeigt tiefe Querfurche bei der Körnerbasis. Ohne Querfurche ist die sogen. *vierzeilige* Gerste.

H. Wichmann zieht aus seinen *Untersuchungen über die Keimungsverhältnisse der Gerste* (*Mittheilungen der österreichischen Versuchsstation für Brauerei und Mälzerei in Wien*, 1892 V. Heft 96) folgende Schlussfolgerungen:

Die Gerste bedarf einer Samenruhe, während welcher die Keimfähigkeit steigt.

Längere Lagerung begünstigt die Gleichmässigkeit und Schnelligkeit des Keimprocesses. Die Differenz zwischen Keimungsenergie und Keimfähigkeit wird geringer und die Gerstenkörner keimen rascher an.

Auch bei guter Lagerung nimmt nach einer gewissen Zeit die Keimfähigkeit ab, während die Keimungsenergie noch wächst.

Der hohe Wassergehalt frischer Gerste als solcher ist nicht die Ursache der auffallend ungünstigen Keimfähigkeit, sondern die ungenügende Reife.

Gerste mit hohem Wassergehalt zeigt nach längerer Lagerung eine bedeutende Zunahme der Keimfähigkeit, auch wenn bei der Lagerung eine erhebliche Verminderung des Wassergehaltes nicht erfolgen konnte.

Den Einfluss der Blattkeimlänge auf die Qualität und die Farbe des Malzes studirte *Franz Czerny* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1892 S. 292). Ein Pilsener Malz (von der Abdarrtemperatur 52° R. im Malze), welches aus einem ziemlich gleichmässigen Gewächs bestand, indem 55,2 Proc. eine Blattkeimlänge von $^1/_2$ bis zu $^2/_3$ besassen, 33,9 Proc. eine solche von $^3/_4$ bis ganze Kornlänge, wurde nach der Blattkeimlänge in 4 Gruppen sortirt, worauf jede Gruppe für sich der Untersuchung auf Verzuckerungszeit, Extractausbeute, Zuckerverhältniss und Farbentiefe der Würze unterzogen ward. Der Verfasser zieht aus seinen Versuchen für die Mälzereipraxis folgende Schlüsse:

Digitized by Google

1) Ein ideal gewachsenes Malz mit der Blattkeimlänge von durchwegs $^3/_4$ Kornlänge ist in Folge der Ungleichmässigkeit der Gerste und anderer störender Einflüsse in der Praxis unerreichbar; um einen höheren Extractgehalt mit einem guten Maltoseverhältniss zu erzielen, genügt es, wenn mehr als die Hälfte der Körner den Blattkeim bis zu $^2/_3$ entwickelt und von der anderen Hälfte die Mehrzahl der Körner lang gewachsen ist.

2) Handelt es sich um die Erzeugung eines maltosereichen Malzes, so muss dieses womöglich lang geführt werden, ein Theil der Körner bis zum Auswuchs; kleine Verluste an Extract sind hierbei unvermeidlich.

3) Körner mit Blattkeimen über $^1/_2$ bis zu $^2/_3$ Kornlänge sind an und für sich kein gerade vorzügliches Malz, weder in Betreff der Extractausbeute noch des Maltosegehaltes; ein minder gleichmässiges, sonst gut gelöstes Malz mit einem kleineren Antheil der schwächer und einem grösseren der lang gewachsenen Körner liefert extract- und maltosereichere Würze.

4) Die Länge des Blattkeims bedingt auch die Farbe des Malzes. Kurz gewachsene Malze eignen sich besser für lichte, lange Malze für dunkle Farbe. Bei langen Mälzen lässt sich bei verhältnissmässig niederer Abdarrtemperatur leichter ein höherer Farbenton erzielen; sollen dieselben jedoch auf lichte Farbe abgedarrt werden, so erfordern sie besondere Vorsicht, damit sie sich nicht auch bei niederer Temperatur übermässig bräunen. Demzufolge ist es auch leicht erklärlich, warum die Mälze im Herbst und im Frühjahr zur Erzielung der erwünschten Farbe höher abgedarrt werden müssen als in den Wintermonaten. Bei einer höheren Temperatur in der Tenne ist es nicht möglich, einen so langen Blattkeim zu erzielen als im Winter, und die Mälze sind bei sonst gleicher Abdarrtemperatur bedeutend lichter. Die Blattkeime färben sich bei höherer Temperatur sehr leicht und bilden so einen bedeutenden Factor in der Färbekraft des Malzes.

Die Ueberzeugung von dem hohen Werth der *pneumatischen Mälzerei* hat sich noch keineswegs allgemein Bahn gebrochen; es werden noch sehr viele Mälzereianlagen grösseren Stils nach dem uralten Tennensystem ausgeführt. Um so dankenswerther ist es, wenn aus der Praxis *Mittheilungen über mechanisch-pneumatische Mälzerei* gemacht werden. Ein mit den Buchstaben *A. D.* unterzeichneter Autor berichtet in der *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, S. 146, speciell über das *System Galland*, welches allein neben dem System Saladin eine nennenswerthe Verbreitung gefunden hat.

Mit diesen beiden Systemen kann man jede gewünschte Art Grünmalz unabhängig von der äusseren Temperatur sicher und gleichmässig herstellen, von mindestens ebenso guter Qualität als mit der Tennenmälzerei. Man hat hier sämmtliche Factoren, welche die Keimung beeinflussen, in der Hand: Luft, Feuchtigkeit und Wärme; sie müssen nur richtig gehandhabt werden.

Ausgeführte Analysen ergaben, dass das pneumatische Malz in keiner Beziehung dem Tennenmalz an Güte nachsteht, dass es oft sogar dasselbe übertrifft in Beziehung auf leichtere Verzuckerung und auch höheres Hectolitergewicht. Der Mälzungsverlust stellt sich bei ersterem etwas niedriger in Folge der mehr gleichmässigen und niedrigeren Temperatur während der ganzen Keimdauer, bei längerem Blatt- und Wurzelkeim.

Es ist auch nach Einführung der pneumatischen Mälzerei nicht rathsam, das ganze Jahr zu mälzen, weil die Darre in der heisseren Zeit den an sie gestellten Anforderungen nicht ganz genügt. An den jetzigen Constructionen der pneumatischen Mälzerei wird auch getadelt, dass eine Abkühlung des Keimgutes nicht möglich ist ohne Luftzufuhr; dass also Sauerstoff zugeführt wird, auch wenn er momentan nicht nöthig oder nicht in dem Maasse nöthig ist, was einen Einfluss auf die Zuckerbildung im Keimmalze übe.

Man gibt bei der Trommelmälzerei vortheilhaft 8 bis 10 Stunden längere Weiche, weil nach Ueberführung der geweichten Gerste in die Trommel durch die sofort beginnende Ventilation viel Wasser entfernt wird; übrigens kann mittels angebrachter Brausen das Keimgut beliebig und gleichmässig angefeuchtet werden. Die Trommel macht in etwa 40 bis 45 Minuten eine Umdrehung und wird etwa 2 bis 3 Stunden in Bewegung erhalten, worauf man sie ungefähr 2 Stunden in Ruhe lässt. Ueberhaupt wird sich die Dauer der Bewegung, sowie das mehr oder weniger Oeffnen der Ventilationsschieber nach der Temperatur der ausströmenden Luft richten. Ein Verfilzen des Malzes kann bei der starken Ventilation nicht stattfinden. Die Temperatur der einströmenden Luft wird auf etwa 12 bis 13° R. gehalten, die der ausströmenden Luft auf 16 bis 17° R.

Will man eine starke Entwickelung des Blattkeims erzielen, so muss die Gerste bei ganz offener Ventilation anfänglich ziemlich nass gehalten werden, bis sie in den Brachhaufen übergeht. Will man hauptsächlich stark entwickelte Wurzelkeime, z. B. bei stark stickstoffhaltiger Gerste, so gibt man dem Haufen erst am fünften oder sechsten Tag je nach der Keimzeit Wasser und steigert die Temperatur durch Verminderung der Ventilation. Auch kann man die Trommel jetzt 3 bis 4 Stunden ohne Nachtheil stehen lassen.

Auffallend in der pneumatischen Mälzerei ist die überaus kräftige Entwickelung des Wurzelkeims, indem meist 7 bis 8 Würzelchen hervortreten, die mehr oder weniger gestreckt erscheinen, während sie beim Tennenmalz gekräuselt sind. Die relativ grosse Menge Sauerstoff, die dem Keimgut zugeführt wird, bedingt eine rasche und vollständige „Auflösung“ und hat bei richtiger Darrmethode ein mürbes Malz zur Folge. Der Geruch des Grünmalzes ist auch am zehnten Tage noch ein angenehmer, da selbst auf Halbkörnern keine Schimmelbildung vorkommt.

Die Weiterverarbeitung von pneumatischem Malz geht tadellos vor sich.

Die Vortheile, welche eine pneumatische Mälzereianlage gegenüber einer Tennenanlage bietet, sind kurz folgende:

Ungefähr 40 bis 50 Proc. geringere Anlagekosten bei Neubauten.

Etwa $^1/_5$ Raumersparniss. Sichere Mälzung, unabhängig von den äusseren Temperaturschwankungen.

Keine Verluste an zertretenen Körnern. Schimmelfreies Grünmalz.

Herstellung eines mürben und gleichmässigeren Malzes.

Bedeutende Ersparniss an Arbeitslohn. Kleine Ersparniss am Mälzungsverlust.

Einem Bericht von *Franz Chodounsky* über das *Trommelsystem Galland* entnehmen wir Folgendes: Gründliche Befeuchtung der Luft (96 bis 99 Proc.) durch hinreichende Düsenanlagen im Koksthurm, entsprechend vertheilter Eintritt der mit Feuchtigkeit gesättigten Luft in den Cylinder und centrale Absaugung mit verhältnissmässiger Durchgangsfläche, Gerstenfüllung, dass nur ein zum Bewegen der Körner kleinst bemessener Raum leer bleibt, zeichnen in vortheilhafter Weise die heutige Anlage aus.

Auch in der pneumatischen Mälzerei kann Kräuselung der Wurzeln erzielt werden durch abwechselndes Stehenlassen und Bewegen der Trommel im Stadium des Junghaufens und durch Sistirung der Ventilation auf die Hälfte der Zeit, während welcher sich die Trommel in Ruhe befindet. Auch nach *Chodounsky*'s Ansicht steht die Qualität des pneumatischen Darrmalzes sowohl in Bezug auf Mürbheit, ausgezeichnete Entwickelung des Blattkeims, angemessene Länge der Wurzelkeime, als auch in chemischer Beziehung in gar nichts den Tennenmalzen nach.

Ein *Apparat zum Wenden, Lüften und Befeuchten von Gerste bezieh. Malz auf der Tenne* ist *Siegfr. Hirschler* in Worms a. Rh. patentirt worden (D. R. P. Nr. 58973 vom 7. October 1890).

Durch die *Lintner*'schen Untersuchungen[1] ist die erhöhte Aufmerksamkeit der Brauer auf das richtige Ver-

[1] Vgl. das Referat über Isomaltose 1893 **289** 66.

Digitized by Google

hältniss zwischen den aufsteigenden Temperaturgraden und den abnehmenden Feuchtigkeitsmengen im Darrgute gelenkt worden. Die Ansichten, wo der Grund zum Charakter des Malzes gelegt wird, ob auf der oberen oder unteren Horde, gehen noch aus einander.

Theodor Senff veröffentlicht seine *Beobachtungen über Temperaturen und Wassergehalte des Malzes beim Trocken- und Darrprocesse* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1892 S. 197), die er in der Trochgorny-Brauerei in Moskau gemacht hat. Dort wird mit einer Zweihordencylinderdarre gearbeitet, theils mit Benutzung einer künstlich ventilirbaren Schwelke, theils ohne dieselbe. Im ersteren Fall beträgt die Darrzeit 36 Stunden und das Malz kommt stets bei einer Abdarrtemperatur von 60° R. mit einem Wassergehalt von etwa 7,5 Proc. auf die untere Horde, in letzterem Fall wird nur 24 Stunden gedarrt und das Malz gelangt noch mit einer Feuchtigkeit von 24 Proc. herunter. Bei letzterem Malz tritt die Isomaltosebildung offenbar auf der unteren Horde, bei ersterem aber auf der oberen ein. Beim Münchener Darrverfahren glaubt der Verfasser die obere Horde als Isomaltosebildner halten zu müssen.

Karl Winter machte bei der *Herstellung von Münchener Malz* (*Wochenschrift für Brauerei*, 1892 S. 460) die Erfahrung, dass dasselbe auch bei stark ziehender Darre in vorzüglicher Qualität gewonnen wird, falls in Folge richtiger Temperatur und Feuchtigkeitsregulirung der Wassergehalt desselben beim Transport von der oberen Horde auf die untere noch 14 Proc. beträgt. Das Malz bleibt mit 20 Proc. Wasser 2 bis 3 Stunden bei 40 bis 45° R. auf der oberen Horde und ist auch noch auf der unteren Horde 2 Stunden der Temperatur von 40° R. ausgesetzt (Gesammtdarrzeit: 24 Stunden). Bei dieser Art zu darren, glaubt der Verfasser, dass sowohl auf der oberen, als auf der unteren Horde der Grund zum Charakter des Malzes gelegt wird.

Um richtig darren zu können, sollte nach *C. Bernreuther* (*Die Darre der Zukunft*, *Wochenschrift für Brauerei*, 1892 S. 1137) jede Darre folgenden Anforderungen genügen:

a) Innehalten jeder beliebigen Temperatur mit einem entsprechenden Wassergehalt im Korn.

b) Die Möglichkeit, den chemischen Process getrennt vom physiologischen mit leitender und strahlender Wärme durchzuführen.

c) Auf ökonomischem Gebiet: Vollkommene Ausnutzung des Brennmaterials.

Wie sehr aber der Darrprocess und damit der Wassergehalt des Malzes durch die relative Feuchtigkeit der Luft allein schon beeinflusst wird, zeigt folgende Zusammenstellung:

Um 100 Centner Grünmalz bei 35° R. innerhalb 10 Stunden 30 Proc. = 1500 k Wasser zu entziehen, sind erforderlich:

	Temperatur und relative Feuchtigkeit			
	0° R. 40 Proc a	0° R. 75 Proc. b	16° R. 75 Proc. c	16° R. 90 Proc. d
Cubikmeter Luft	44 800	47 000	66 000	75 000
Wie viel Cubikmeter Luft sind mehr erforderlich als bei a nach Procenten berechnet	0	5	47	67

Die Luftströmung bei d müsste gegen a um 67 Proc. zugenommen haben. In Wirklichkeit aber findet das Gegentheil statt; denn je mehr sich die Lufttemperatur der Darrtemperatur nähert, je geringer die Temperaturdifferenz ist, desto mehr nimmt die Luftströmung ab.

Um bei der Construction der Darre dafür Sorge zu tragen, den Einfluss der ungünstigen Witterung auf den Darrprocess möglichst zu verringern, werden die Züge, der Dunstkamin und die Feuerung im Verhältniss zur Darre 2 bis 3mal grösser gebaut, als dies bei normaler Witterung erforderlich wäre. Wird dann bei niederer Temperatur und schlechter Ventilation das Grünmalz nicht trocken, so entsteht bei höherer Temperatur eine lebhaftere Ventilation, und dadurch wird wieder eingeholt, was bei niederer Temperatur versäumt wurde.

Lermer und *Holzner* liefern in der *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1892 S. 337 und 407, *Beiträge zur Kenntniss des Hopfens*, indem sie die Entwickelung, Morphologie und Bildungsabweichungen des Hopfenzapfens sowie die Entwickelung und Bestandtheile der Frucht, die Anatomie des Perigoniums, des Vor- und Deckblattes behandeln.

Strassmann bezeichnet (*Chemiker-Zeitung*, 1892 S. 839) als wichtigsten Factor für die *Werthbestimmung des Hopfens* die alkoholische Extractausbeute; dieselbe ist jedoch abhängig von dem Procentgehalt des Alkohols. Bei der vom Verfasser benutzten Stärke von 94 Proc. wird ein Hopfen, dessen Alkoholextract zwischen 24 und 29 Proc. der wasserfreien Substanz liegt, als gut bezeichnet, während Hopfen mit unter 20 Proc. Alkoholextract als schlecht gelten muss. Zwecks einheitlicher Grundlage der Untersuchung und Beurtheilung von Hopfen schlagen *Strassmann* und *Levy* in der *Chemiker-Zeitung*, S. 1123 die Extraction desselben mittels absoluten Alkohols vor.

H. Seyffert hat, anlehnend an die Methode von *Hayduck* (vgl. *Beitrag zur Kenntniss der chemischen Bestandtheile des Lupulins*, *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1892 S. 31), einen Weg ausfindig gemacht zur Isolirung wesentlicher Bestandtheile des Hopfens. Bei der leichten Zersetzbarkeit derselben macht er ausgedehnten Gebrauch von Kälte, setzt die Präparate statt der Luft einer Kohlensäureatmosphäre aus und nimmt die nothwendigen Destillationen stets unter vermindertem Druck vor. Er erhält zur weiteren Untersuchung zunächst drei Rohmaterialien:

A. Petrolätherextract.

B. In Petroläther löslicher Theil des Aetherextracts.

C. In Petroläther unlöslicher Theil des Aetherextracts.

A und B können gemeinsam verarbeitet werden, sie enthalten α- und β-Harz, Hopfenöl, sowie *Hayduck*'s krystallisirte Hopfenbittersäure, für welche der Verfasser, der Beziehung zum α-Harz wegen, den Namen α-Hopfenbittersäure vorschlägt. Der in A ebenfalls enthaltenen Hopfenbittersäure *Bungener*'s (1893 **289** 66) wäre dementsprechend die Bezeichnung β-Hopfenbittersäure beizulegen.

C enthält vermuthlich γ-Harz und andere sonst wenig oder gar nicht bekannte Stoffe, darunter auch einen krystallisirbaren Körper. (Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Gas und Elektricität in Frankfurt a. M.

Trotz der vielfach aufgestellten Behauptung, dass das elektrische Licht nicht im Stande sei, den bestehenden Gaswerken schädliche Concurrenz zu machen, dass dieselben vielmehr nur das billige Erdöl und die Verbesserungen der Erdöllampen zu fürchten haben, scheint es doch, dass die Fortschritte in dem billigeren Betrieb der elektrischen Centralen den Gaswerken das Leben recht schwer machen. So hat letzthin, bald nach Eröffnung der Sigmaringer elektrischen Centrale, das dortige Gaswerk den Betrieb eingestellt, und von einigen anderen Gasanstalten, welche sich in ähnlicher Lage befinden, wird nach Schluss der diesjährigen Wintercampagne das Gleiche erwartet.

Unsere Frankfurter Gasfabriken haben von jeher gesucht, den zu erwartenden Ausfall in anderer Weise auszugleichen. Die Verbilligung des Preises für dasjenige Gas, welches zum Motorenbetrieb Verwendung findet, hat hier die Einführung einer grossen Zahl von Gasmotoren im Gefolge gehabt; dieselben hatten bisher nur eine beschränkte Grösse — meistens waren es 2 bis 4 HP — und die beiden mit Gas betriebenen 50pferdigen Motoren des Opernhauses übertrafen die meist verbreiteten Gasmotoren um mehr als das Zehnfache; seit Errichtung der verschiedenen elektrischen Blockstationen haben viele 30- bis 40pferdige Gasmotoren Aufstellung zum Betrieb der Dynamomaschinen gefunden. Da nun bei den Blockstationen die Betriebskraft naturgemäss die Hauptausgabe bildet, so kann man annehmen, dass die Gasgesellschaften etwa 1/4 bis 1/3 der ihnen entgehenden Einnahme für Leuchtgas durch das Gas zum Betrieb der Blockstationen wieder einnehmen; ein Block mit etwa 800 gleichzeitig brennenden Glühlampen braucht monatlich für etwa 800 M. Gas zum Betrieb.

In nächster Zeit suchen aber unsere Gaswerke sich ein neues Absatzgebiet durch Einführung von Gas zu Koch- und Heizzwecken zu erobern, und es kann nicht geleugnet werden, dass diese Bemühungen berechtigt und von Erfolg gekrönt sind.

Die Directionsräume der englischen Gasfabrik am Obermain werden schon seit Jahren lediglich durch Gas geheizt und in diesem Winter ist eine ganze Reihe von privaten und öffentlichen Lokalen mit Gasöfen versehen worden, wir erinnern u. A. an den grossen Saal der Stadtverordnetenversammlung und an den Wartesaal der Eschenheimer Lokalbahn.

Die leichte Bedienung, der Wegfall von Rauch und Asche, die bequeme Anbringung eines Gasofens in jedem Winkel, das rasche Anheizen und die gleichmässige Abgabe von Wärme bilden ganz entschiedene Vortheile, welche die geringen Mehrkosten für die Heizung bei Dauerbrand aufwiegen, und so haben die Gasöfen namentlich die volle Sympathie der dienstbaren Geister, welche keine Kohlen mehr zu schleppen brauchen und keine Zeit mit dem „Anmachen" des Feuers verlieren. Auch zum Kochen und Braten werden die neueren Gasöfen gerühmt. (Beilage zu Nr. 59 des *Finanzherold.*)

Wirkung des elektrischen Lichtes auf die Pflanzen.

In der Pariser Akademie der Wissenschaften sprach *Duchartre* über die Einwirkung des elektrischen Lichtes auf die Pflanzenentwickelung. Er legte das Ergebniss einer Reihe von Beobachtungen dar, welche *Gaston Bonnier*, Professor der Botanik an der Sorbonne, in den elektrisch beleuchteten Centralhallen zu Paris gemacht hat. *Bonnier* setzte dort eine Gruppe von Pflanzen dem beständigen Einfluss des elektrischen Lichtes bei Tag und Nacht aus. Eine zweite Gruppe liess er Tags über in dieser Beleuchtung und Nachts im Dunkeln; eine dritte endlich liess er ohne jede elektrische Beleuchtung unter den gewöhnlichen Bedingungen im Sonnenlicht wachsen. Die ununterbrochene Wirkung des elektrischen Lichtes erwies sich als schädlich. Die ihr ausgesetzten Pflanzen zeigten nach einiger Zeit eine eigenartige Verwelkung. Sie blieben grün und bewahrten ihren Reichthum an Chlorophyll, wurden aber weich und schlaff und ihre neuen Gewebe befestigten sich nicht. Die Pflanzen dagegen, welche bei Tage elektrisch beleuchtet, Nachts im Dunkeln blieben, boten fast genau das Ansehen der im Sonnenlicht gewachsenen. (*Elektrotechnische Zeitschrift.*)

Pockholz im Maschinenbau.

Versuche, die im Conservatoire des Arts et Métiers in Paris angestellt worden sind, bringen das Pockholz als Material für Lager wieder in Erinnerung. Bei den vielen Vorzügen dieses Materiales seien hier die a. a. O. ermittelten Zahlen wiedergegeben:

1) Ein Würfel von 10 cm Seitenlänge widerstand einem Druck von 530 k senkrecht und von 820 bis 865 k parallel zu den Fasern, während das Eichenholz unter denselben Verhältnissen nur einen Druck von 360 bezieh. 660 k aushielt;

2) eine Kugel von 4 cm Durchmesser widerstand einer Gesammtbelastung von 1200 k. Die Formveränderung betrug 1/800, 1/160 und 1/33 des Durchmessers bei einem Druck von 100 k, 300 k und 1200 k.

Zu Lagerschalen wird das Pockholz in Form kleiner Cylinder oder Leisten verwendet. Es lassen sich aber auch sehr wohl Lager construiren, die dergleichen Schalen aus dem Ganzen zeigen. Die Construction ist sowohl bei Wellenlagern, als auch bei Lagern für Kurbelstangen äusserst einfach und empfehlenswerth. Zu Bremsen werden anstatt des Metalles Pockholzstücke von 50 mm Dicke verwendet, die vor Metallbremsen manche Vortheile zeigen.

Um über die Reibungsverhältnisse des Pockholzes näheren Aufschluss zu bekommen, wurden in der Versuchsstation des Ackerbauministeriums in Paris Versuche angestellt. Zu diesen Versuchen wurden zwei Lager von Bronze, von welchem das eine mit Holzcylindern versehen war, unter gleicher Belastung gepresst. Bei einer Belastung von 100 k ergab sich die Reibung (bei dem gewöhnlichen Bronzelager = 1 gesetzt) für das mit Pockholz versehene zu 0,661. Für eine Belastung von 150 k stellte sich das Verhältniss wie 1 : 0,748 und für 200 k wie 1 : 0,785. Während sich bei diesen Versuchen das Bronzelager erhitzte, blieb das mit Pockholz ausgebüchste vollständig kalt.

Aus diesen Versuchen folgt, dass durch Pockholzeinlage sowohl die Verminderung der Reibung und der Abnutzung der reibenden Flächen, als auch ein beinahe vollständiges Aufhören des Warmlaufens erzielt wird. Dabei darf die Ueberwachung des Schmierens der beweglichen Theile weniger streng sein.

Was die Benutzung des Pockholzes zu Bremsschuhen betrifft, so zeigt sich diese vortheilhafter, als solche von Metall, weil sie sich gleichmässiger abnutzen und viel wirksamer sind, als Metallbremsen.

Die Verwendung des Pockholzes zu schwer belasteten Lagern ist übrigens bei uns schon längst bekannt. Dem Referenten ist aus den 60er Jahren ein Fall bekannt, bei welchem das Metallager eines schweren Wasserrades trotz aller Mühe nicht haltbar gemacht werden konnte, bis endlich ein Lagerfutter von Pockholz dem Uebelstande ein Ende machte.

Bücher-Anzeigen.

Hübner's geographisch-statistische Tabellen. 42. Ausgabe für 1893. Herausgegeben von Regierungsrath Prof. *F. v. Juraschek.* Frankfurt a. M. Verlag von H. Keller.

Vorliegende Ausgabe ist gegen die vorjährige (vgl. 1892 **286** 144) zeitgemäss erweitert und bis auf die neueste Zeit fortgeführt.

Theorie und Praxis des Eisenbahngleises von *A. Stane*, Generaldirectionsrath der Staatsbahnen in Wien. Wien und Leipzig. J. L. Pollak's Buchhandlung. 168 S. 4 Tabellen und 12 Figurentafeln.

Der Verfasser vermisst in der vorhandenen Literatur eine Studie, „die in systematischer Anordnung, unter Hinweglassung des Minderwichtigen, alle an eine Gleisconstruction zu stellenden Ansprüche theoretisch und praktisch darstellen, und dabei eine thunlichst übersichtliche Kenntniss aller Bestrebungen bieten würde, die sich in dieser Hinsicht geltend gemacht haben." Er hat diese Lücke mit Geschick ausgefüllt. Da er nur Angaben macht, die er auf Grund langjähriger Erfahrungen gewonnen, so wurde von einer Behandlung des „Eisernen Oberbaues" abgesehen, da sich dieser noch im Versuchsstadium befinde. Das Werk zerfällt in drei Abschnitte: I. Ausbildung des Gleises mit Rücksicht auf dessen Inanspruchnahme. II. Bedingungen für die Widerstandsfähigkeit des Gleises und seiner Bestandtheile. III. Bestrebungen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Gleises.

Das kurz gefasste und klar geschriebene Werk ist allen zu empfehlen, die sich ohne Zeitverlust gründlich über das Thema unterrichten wollen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

Digitized by Google

DINGLERS

POLYTECHNISCHES JOURNAL.

Jahrg. 74. Bd. 290, Heft 13. Stuttgart, 29. December 1893.

Jährlich erscheinen 52 Hefte à 24 Seiten in Quart. Abonnementspreis vierteljährlich M. 9.—, direct franco unter Kreuzband für Deutschland und Oesterreich M. 10.30, und für das Ausland M. 10.95.

Redaktionelle Sendungen u. Mittheilungen sind zu richten: „An die Redaktion des Polytechn. Journals", alles die Expedition u. Anzeigen Betreffende an die „J. G Cotta'sche Buchhdlg. Nachf.", beide in Stuttgart.

Namen- und Sachregister

des

287., 288., 289. und 290. Bandes von Dinglers polytechnischem Journal.

1893.

* bedeutet: Mit Abbildungen.

Namenregister.

A.

Abel, Baurathgeber **290** 240.
Abeles, Tabakrauch **287** 119.
Abell, Schieber **288** * 291.
Abert, Dünger **290** 210.
Acheson, Carborundum **289** 120. **290** 95.
Ackermann, Ofen **288** 31.
Ackroyd und Willoughby, Feuerung **287** * 107. [proben **288** 273.
Actiengesellschaft für Monierbauten, Brand-
— für chemische Industrie in Schalke, Ausstellung **290** 44.
— für Anilinfabrikation zu Berlin, Ausstellung **290** 92. 93.
— für chemische Industrie in Mannheim, Ausstellung **290** 161.
Adam, Glas **290** 13.
Adams, Walzwerk **289** * 172.
Adamson, Schieber **288** * 293.
Ade, Brandproben **288** 274.
Aderhold, Dampfmaschine **288** * 221.
Adrian, Ausstellung **290** 165.
Adriance, Bohrerschloss **289** * 222.
Adt, Riemenscheibe **287** * 132.
Agthe, Hafenmauer **287** 48.
Aichner, Sägeführung **287** * 63.
Aiken, Accumulator **289** * 278.
Aird, Rohrverbindung **287** * 36.
Albert, Ausstellung **290** 212.
Albitzky, Zähnezahl **288** * 156. * 178. * 200.
Albrecht, Fasswinde **290** 102. [* 275.
— Schmieröl **290** 113.
Alderin, Holzbearbeitung **290** 199.
Allen, Stielhammer **290** * 275.
— sons, Ausstellung **290** 160.
Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Stabilität **289** 119. Anzeige von Fehlerstellen **290** 110.
Allis, Walzwerk **289** * 242.
— Dampfmaschine **290** * 121. * 125. Gebläsemaschine **290** 184.
— und Co., Walzwerksmaschine **289** 268.
Ambler und Rhodes, Glasflasche **289** * 298.
American Diamond Rock Boring Co., Diamantschürfbohrmaschine **287** 201.
— Elevator Co., Druckluftmaschine **287** * 226.
— Tool Works, Schrägschere **287** * 130.
— Telephone and Telegraph Co., Telephon **288** 72.
American Mfg. Co., Kugelmühle **289** * 290.
Amthor, Gährversuche **288** 234. Bier **289** 85. Schweineschmalz **289** 262. Apfelschnitten **290** 47.
Andés, Maschinenöle **290** 192.
Angel, Torf **287** 71.
Angell, Schweissen **290** * 76.
Anglo-Continental Guano Works, Ausstellung **290** 212.
Annener Walzwerk, Querwalze **289** * 199.
Anschütz, Chloroform **288** 144.
Anthon und Söhne, Hobel **290** 203.
Anti Friction Conveyer and Grinding Machinery Co., Kältemaschine **287** 124.
Antoine, Riemenscheiben **287** * 130.
Anton, Hobel **287** * 59.
Anzböck, Gasofen **288** 282.
Appert L., Glasröhren **289** * 299.
Applegarth, Alkalimetalle **288** 186.
Archer, Rohrverbindung **287** * 37.
Arndt, Ventil **290** * 246.
Arnold, Repetitorium der Chemie **288** 144.
— und Schirmer, Kesselwasser **287** 95.
— und Wedemeyer, Stickstoffbestimmung **289** 94. Phosphorsäurebestimmung **289**
Arns, Luftfederhammer **289** * 295. [215.
Arnstein, Ausstellung **290** 185.
Arnz, Einspannung für Bohrer **287** * 62.
d'Arsonwal, Elektrisirverfahren **289** 168.
Arstein, Ausstellung **290** 185.
Arthus und Huber, Fermentation **289** 142.
Asboth v., Wasserstoffsuperoxyd auf Stärke wirkend **289** 142.
Aschner, Glühlicht **290** 192.
Ascough, Borax **288** 237.
Ashley, Glas **289** 297.
— Ausstellung **290** 211.
Ashton, Diaphanoskop für Prüfung von Gerste **290** 285.
Asquith, Bohrmaschine **289** * 126. * 146.
Atkins, Alkalimetalle **288** 186.
Atkinson, Tiefbohren, Kohlenschneidmaschine **287** 200.
— Erntemaschinen **288** 72.
— Dynamokuppelung **288** * 89.
Atlantic refining Co., Ausstellung **290** 139.
Atlas, Bohrmaschine **289** * 125.
— Engine Works, Dampfmaschine **290** * 150.
Atterberg, Gersteuntersuchung **290** 285.
Atwater, Glasofen **290** * 107.
Aubry, Aluminium s. Bier **289** 86.
Auerbach, Kupfersteinbessemern **290** 70.
Augsburger Maschinenfabrik, Rotationspresse **287** * 293.
— Mühlenbau-Gesellschaft, Magnetapparate **288** * 205.
Aupècle, Glas **289** 297.
Austin und Myers, Dynamo **288** * 136.
Australian Kerosine Co., Ausstellung **290** 64.
Automatic Electric Railway Signal Co., Blocksignal **290** * 208.
Averdieck, Wecker **288** * 253.

B.

Bäcker, Theervergasung **288** 143.
Badische Anilin- und Sodafabrik, Farbstoffe **288** 300. S. Ausstellung **290** 44. 92. 93.
Bailey, Kämmaschine **289** * 8.
Baldwin, Locomotive **287** 25.
Ball, Schürfbohrmaschine **287** * 204.
— Bogenlampe **290** 216. [* 145.
— and Wood Co., Dampfmaschine **290**
— Engine Co., Dampfmaschine **290** * 244.
Ballet und Lecourant, Nagelmaschine **290**
Balzberg, Salinenwesen **288** * 188. [171.
Bandel v., Thonplatten **287** 143.
Bardons und Oliver, Drehbank **288** * 228.
Bardy, Alkohole **288** 116.
Barillé, Orangenfärbung **290** 47.
Barker, Querwalzwerk **289** * 217.
Barley und Stevenson, Dynamo **288** * 89.
Barlow, Gasindustrie **287** 213.
Barnhurst, Aufspanntisch für Lochmaschinen **287** * 127.
Bartel, Treppenrost **287** * 107.
— Gerbmaterialien **289** 113.
Barthel, Bunsenbrenner **288** * 143.
— Benzinbrenner **290** 263.
Bary, Dynamo **288** * 134. [**289** 23.
Basel und Frühauf, Heisslaufen der Lager
Bass-Foundry, Dampfmaschine **290** * 271.
Basse und Selve, Nickelplatten **289** 55.
Bassler, Schweissen **290** 97.
Batchellor, Locomotive **287** 49.
Bate, Holzbearbeitung **290** 78.
Bates, Dampfmaschine **290** * 270.
Bau, Invertin im Bier **289** 86.
Baudin, Thermometer **289** 257.

Digitized by Google

Bauer, Spiritus **288** 232.
— Glas **289** 299.
—, Prasch und Wehr, Elektrische Einrichtungen der Eisenbahnen **290** 72.
Baumert und Wegener, Feuerung **289** 23.
Baumgärtner, Farbstoffe **288** 300.
Baush, Bohrmaschine **289** * 126.
Bayer, Schieber **288** * 293.
— und Co., Farbstoffe **287** 167. Chinit **288** 232. Ausstellung **290** 94.
Bazant, Nietmaschine **289** * 247.
Beaumont, Elektrische Kraftübertragung **289** * 82.
Beauregard, Sägezahn **289** 178. [142.
Béchamp, Gährung von Stärkekleister **289**
Bechem und Keetman, Universalwalze **289** * 197. Brechtopf **289** * 244.
Bechhold, Handlexikon **287** 144. **288** 216.
Beck, Regulator **287** * 6.
— Jacquardmaschine **290** * 59.
Beckert und Polster, Kalender **290** 264.
Bellach, Ziehpresse **289** * 64.
Bell-Colemann, Kältemaschinen **287** 73. 74.
Belt, Steinbohrmaschine **287** 203.
Bement und Miles, Dampfhammer **289** * 279.
Bennett, Geometrischer Zirkel **289** * 152.
Bentley und Jackson, Riemenscheiben **287**
Benver, Ofen **288** * 15. [* 134.
Beraneck, Lüftung und Heizung **288** 144.
Berger, Rundstuhl **288** * 193.
— Ausstellung **290** 186.
— and Sons, Ausstellung **290** 166.
Bergmann, Verwerthung von Holzabfällen **288** 257.
Berheley, Ausstellung **290** 211.
Berks Iron Works, Riemenscheibe **287**
Berliner, Mikrophon **288** * 280. [* 131.
Bernay, Schiffsmaschine **287** * 100.
Bernhard, Gypsabgüsse **290** 168.
Bernhardi, Ausstellung **290** 161.
Bernreuther, Darre **290** 287.
Bernthsen, Färberei **288** 300.
Berry, Accumulator **289** * 277.
—, Jenninge und Jennings, Riemenscheibe
Bersch, Farben **290** 192. [**287** * 135.
Berthold und Hirsch, Glas **289** * 299.
Bertschinger, Rohrverbindung **287** * 38.
Beschorner und Hoffmann, Gewichtsregistrirapparat **289** 93.
Beseke, Nord-Ostsee-Kanal **289** 120.
Besser, Gattersäge **289** 176.
Bettenhausen, Ausstellung **290** 162.
Beyer, Peacock und Co., Erdölfeuerung **287**
— Regulator **290** * 275. [* 30.
Beyrich, Ventil **290** * 179.
Bial, Ferment des Blutes **289** 143.
Bicheroux, Walzwerk **289** * 196.
Billings Co., Messwerkzeug **289** * 50.
Binder, Färberei **288** 285. [**290** 239.
Binswanger, Heizen mittels Elektricität
Bishop, Ausstellung **290** 166.
Bisschop, Gasmotor **290** 206.
Bitto v., Reagens auf Aldehyde und Ketone **288** 116.
Black, Giesserei **290** 219.
— und Barnet, Kämmaschine **289** * 78.
Blank, Badeofen **288** * 153.
Blathy, Dynamo **288** * 213.
Blechynden, Schiffsmaschine **287** * 97. * 101.
— Flachschieber **288** * 289. [102.
Bleulshausen, Ofen **288** 56.
Bliss und Williams, Presse **289** * 61.
Bloomer, Mikrophon **288** 192.
Blum, Gasbehälterglocke **288** * 283.
Bock, Schutzvorrichtung **289** 178.
Boegler, Badeofen **288** * 151.
Bohm, Temperaturregler **288** * 79.
— Glühlampenfäden **289** 216.
Bois-Reymond du, Elektromotoreinschaltung **289** * 111.
Böklen, Brandproben **288** 272.
Bollert, Metallbeizen **287** 144.
Bolly, Glas **289** 297.
Bolton W., Verwitterbarkeit klastischer Gesteine **289** 43.
— Elektrische Schiffswinde **289** * 157.
Bonnier, Elektrisches Licht **290** 288.
Bonta, Glasofen **290** * 159.
— Tafelglas **290** * 173.
Booth, Bohrmaschine **289** 145. * 147.
Borchers, Zinkgewinnung **288** 261.
Bordenave, Siderocement **288** 263.
Borg, Holzbearbeitung **290** 198.
Borland und Carter, Injector **288** * 82.
Bormann, Ausstellung **290** 185.
Bornet, Tiefbohren **289** 2.
Bornträger, Bleiessig bei Titrirung des Milchzuckers **288** 115.
Borries v., Verbundlocomotive **287** 25.
Borsig, Pumpe **288** 64.
Bössner, Auerlicht **288** 164.
Botelberg, Ausstellung **290** 185.
Böttcher und Gessner, Säge **289** * 177.
Sägezahnstauchmaschine **289** * 205. Böttcherei **290** * 79. [**288** 21.
Bottler, Kauri- und Manilakopal **287** 88.
Bouchet, Ausstellung **290** 166.
Boude, Ausstellung **290** 166.
Boudinot, Feuergefährlichkeit elektrischer Anlagen **289** 264.
Bougouin, Rollenlager **288** * 249.
Bouhey, Drehbank **288** * 229.
Boulengé, Chronograph **288** 26.
Bousquet du, Locomotive **287** 50.
Bouvresse, Glas **289** 297. [* 25.
Bovagnet, Rotirende Dampfmaschine **289**
Bower and Son, Ausstellung **290** 160.
Bowers, Rohrverbindung **287** * 35.
Bowles, Sägeblatt **289** * 180.
Box, Bohrmaschine **289** * 145.
Boyd, Rotirende Dampfmaschine **289** * 26.
Boyen v., Sulfosäuren **287** 41.
Bradford Mill Co., Drehbank **288** * 9.
Brain, Love-Bahn **290** 191.
Braithwaite, Ventil **290** * 180.
Brammwell, Schiffsmaschine **287** 97.
Brancher, Riemenscheibe **287** * 130.
Brass, Kehlmesserkopf **290** 51.
Brassington, Walzwerk **289** * 171.
Bratt, Fass **290** 104.
Brauer, Milchsäurepilz **288** 114.
Braun, Handsäge **287** 61.
— Milchsaures Hefegut **288** 114.
Braunmühl v., Zeichnen von Linien **287**
Braunwald, Ofen **288** 55. [248.
Bräutigam, Dextranbildung **289** 143.
Bredenberg, Lager **288** * 247.
Breguet, Stationsrufer **290** * 109.
Breinl, Carbonisiren **288** 285.
Breitfeld, Danek und Co., Pumpe **288** * 64.
Aufbereitung **289** * 291.
Brett, Schieber **288** * 292.
Breuer, Schumacher und Co., Luftfederhammer **289** * 295.
Bröemme, Ausstellung **290** 166.
Brömme, Ausstellung **290** 94.
Brooke, Injector **288** * 82.
Brookfield und Whitehead, Spannvorrichtung **287** * 64.
Brooks, Oel als Isolator **287** 264. [240.
Brosius und Koch, Eisenbahnbetrieb **290**
Brössler, Stärke, Dextrin u. s. w. **287** 231.
Brown, Rohrverbindung **287** * 36. [285.
— Schiffsmaschine **287** 101.
— Elektrische Uhr **288** 302.
— Tiefbohren **289** * 3.
— Rotirender Motor **289** * 27.
— und Boveri, Dynamo **290** * 54.
— und Co., Panzerplatte **288** 53.
— und Sharpe, Drehbank **288** * 8.
Bruck vom, Formkasten **290** * 251.
Brüggemann, Bremse **288** * 39.
— Pulsometer **290** * 5.
Brunk, Benzolgewinnung **288** 163.
Brünler, Gasmotor **290** * 205.
Brunner, Mond und Co., Ausstellung **290** 63.
Brush, Abschmelzdraht **289** 23.
— Electrical Engineering Co., Dynamo **289** * 174.
Bruun, Locomotive **287** 51.
Bryan, Ausschalter **289** * 156.
Bryson, Elektrische Post **288** 168.
Buberl, Walzeisen **287** 120.
Buchanan, Zuggeschwindigkeit **289** 71.
Bucherer, Aluminium **289** 131.
Buchner, Härtebestimmung **288** 46.
— Einfluss des Lichtes auf Bakterien **289**
Buckwell, Wasserstand **289** 119. [143.
Budapester Actiengesellschaft, Glühlampenfäden **287** * 15.
Buderus, Ofen **288** * 32.
— Formmaschine **290** * 220.
Buffalo Steam Pump Co., Pumpe **288** * 66.
Bühler v., Pneumatische Gesteinsbohrmaschine **287** * 202.
Buisine, Eisenoxydsalz **288** 254.
Bunte, Werthbestimmung der Kohle **287**
Burford, Schnellpresse **288** * 226. [236.
Burgemeister, Gas **288** 142.
Burke, Geber und Relais **289** 111.
Bürkle, Weberei **290** * 63.
Burman, Dampfmaschine **288** * 224.
Burnham, Dampfschleife **288** * 36.
Burnside, Drehbohrmaschine **287** 203.
Steinbohrmaschine **289** * 3.
Burton, Schweissen **290** * 97.
Busley, Schnelldampfer **287** 144.
Busse und Jahn, Kugelgelenk für Röhren **287** * 38.
Butterfield, Schweissen **290** * 131.
Büttgenbach, Ofen **288** * 32.
Butzke, Ofen **288** * 56.
— Elektrische Klingel **289** * 280.
Bycander, Spiritus **288** 234.

C.

Cadiot, Stromschliesser **290** * 208.
Cahue, Glas **289** 297.
Cail, Dynamo **288** * 134.
Callendar, Dynamo **288** * 214.
Callender, Thermometer **287** 216.
Calmette, Chinesische Hefe **289** 142.
Calvert und Co., Ausstellung **290** 93.
— Cornes und Harris, Aufbereitung **289**
289. [**288** 54.
Cammell und Co., Panzerplatte **287** 288.
Campbell, Ammoniakmaschine **287** * 219.
Canada Paint Co., Ausstellung **290** 161.
Canfield, Locomotive **287** 26. [185.
Cantelo, Zichklinge **287** * 60.
Canton Steam Pump Co., Pumpe **288** * 65.
Capell, Dampfmaschine **289** * 29.
Capitaine, Erdölmaschine **287** * 173. * 194.
* 195. Gasmotor **290** 204.
Carborundum Company, Schleifmittel **288**
192. **290** 96.
Cario, Kesselreinigen **290** 23. [52.
Carnegie, Phipps und Co., Panzerplatte **288**
Caro, Ausstellung **290** 92. 93. 94.
Carpenter, Panzerplatte **288** 53. Rheostat **290** * 55.
Carr, Gasindustrie **287** 191.
Carré, Kältemaschinen **287** 73. 121.
Cassella, Farbstoffe **287** 165. **288** 299.
Castermans, Elektrische Kraftübertragung **288** 288.
Chabrié, Fluormethylen **288** 236.
Chamberlain, Sägewerk **289** 177.
Champion Blower Co., Schneidkopf **288**
* 230.
Chapman, Rauchverzehrung **287** * 107.
— Tiefbohren **289** * 5.
Chardonnet, Seide **288** 284.
Charles, Dynamo **288** * 213.
Charlesworth, Hall und Co., Dampfmaschine **288** 222.
Chase, Spannschloss **288** * 230.
Chassaine, Ausstellung **290** 166.
Chassevent, Glas **289** 297. [44.
Chem. Fabrik Griesheim, Ausstellung **290**
— — Kalk, Ausstellung **290** 44.
Chester und Rathbone, Bogenlampe **289**
71. [211.
Chicora Fertilizer Co., Ausstellung **290**
Chininfabrik Braunschweig, Ausstellung **290** 162.
Chodeko, Tiefbohren **289** 4.

Digitized by Google

Chodounsky, Das Galland'sche Trommelsystem **290** 286.
Christ, Badeofen **288** * 153.
Christen, Hahn **290** * 251.
Church und Sleight, Wasserwage **289** * 152.
Ciamician und Zanetti, Molekulargewicht der Peptone **289** 144.
Clamont, Mikrophon **287** 72. **288** * 252. Ofen **288** 58.
Clapeyron, Wärme **290** 48.
Clark, Papierlaufrolle **287** * 48.
— Leitungsrädchen **290** 168.
— Walzwerk **289** * 196.
—, Forde und Taylor, Kupferdraht **289** 41.
Claus, Leuchtgas **288** 140.
Claussen, Statik **290** 72.
Clowes, Walzwerk **289** * 219.
Cluss, Spiritus **288** 71.
Clymer, Giessereieisen **290** 218.
Cockerill, Luftmaschine **287** 270.
Cohen, Galvanische Batterie **287** 143.
Colburn, Bohrmaschine **289** * 221.
Colgate, Speicherzelle **290** * 206.
Collette, Säuremesser **289** 216.
Collis, Regulator **288** * 60.
Collstrop, Schnittspalter **289** 179.
Colombier, Ventil **290** * 156.
Colvin, Telephonschaltung **290** 167.
Conover Co., Dampfmaschine **290** * 152.
Continental Rolled Steel Car Wheel, Räderwalze **289** * 241.
Conze und Colsman, Stoffscheuermaschine **289** * 194.
Copermans, Ausstellung **290** 160.
Cordingley, Riemenscheibe **287** * 130.
Cords-Virneisel, Traubenzucker **287** 285.
Coret, Lagerallarmvorrichtung **288** 251.
Corliss, Bearbeitung der Dampfcylinder **288** * 295.
Cörper, Dynamo **290** * 29.
Cottrell, Rotationspresse **287** * 290.
Councler, Holzgummi **289** 142.
Cowburn, Gerbung **288** 256.
Coy Mac, Pneumatischer Meissel **287** 203.
Coze, Gasofen **288** 282.
Craelius, Tiefbohren **289** 4.
Crippin und Burrell, Farbstoffe **287** 166.
— und Young, Copfärberei **287** 114.* 117.
Crompton, Dynamo **288** * 210.* 211.
— -Howel Storage Co., Celluloidspeicherzelle **290** 277.
Crossley, Kämmaschine **289** * 11.
Cseh, Blitzableiter **289** * 16.
Cutler, Dynamo **288** * 212.
Cuttriss, Kohlenrelais **287** * 160.
Czeija und Nissl, Mikrophon **289** * 112.
Czermak, Gasmotor **290** 204.
Czerny, Malz **290** 285.

D.

Daelen, Walzwerk **287** * 172. Drahtwalzen **289** 243. Einkurbelumsteuermaschine **289** 265.
Daimler, Gasmotor **290** 204.
Dale, Linoleumdruckmaschine **290** * 106.
Dalifol, Formmaschine **290** * 220.
Darling, Brown und Sharpe, Winkelmesser **289** * 152.
Darrasse, Ausstellung **290** 166.
Daudeteau, Gewehr **288** 1.
Daussin, Stationsrufer **290** 110.
Davenport, Glühlampenträger **290** 167.
David, Photographiren **290** 216.
Daviot, Aufbereitung **289** * 273.
Davis, Gasindustrie **287** 190.
— Seilbohren **287** 204.
— Element **288** * 231.
— Schieber **288** * 292.
Dawson, Gasmaschine **288** * 102.
Deane, Dampfmaschine **290** 268.
Decker, Elektrisches Licht **289** 264.
Defert, Walzwerk **289** * 195.
Delaloë, Nietmaschine **289** * 249.
Delamare-Deboutteville, Gasmotor **287** 212.
Delbrück, Schaumgährungsfrage **289** 92.
Delbrück, Brennereibetrieb **289** 144.
Demez, Fournirwalze **290** 203.
Demoor, Bohrmaschine **289** * 125.
Denny, Schiffsmaschine **287** * 100.
Depoele van, Elektr. Gründungsarbeiten **290** 144.
Deschamps frères, Ausstellung **290** 186.
Dessauer Gasgesellschaft, Badeofen **288** 153. 155.
Desvachez, Ventilator **289** 252.
Detrik und Harvey, Ziehpresse **289** * 73.
Deutschland, Drehbank **288** 229.
Deutzer Gasmotorenfabrik, Erdölbehälter **287** * 196. Gasmaschine **288** 133. **290** 206. [Salpeter **289** 95.
Devarda, Bestimmung des Stickstoffes im
Devereux, Schieber **288** * 294.
Dheyne, Nydprück und Hault, Erdölmaschine **287** * 169. [* 219.
Dick und Church, Dampfmaschine **288**
Diechmann, Rohrverbindung **287** * 38.
Dieckhoff, Druckdestillate des Thrans **287** 41.
Diehl, Aluminiumgewinnung **289** 131.
Dienheim, Bariumhyperoxyd **288** 254.
Diesel, Luft- und Wärmemotor **289** * 58. 72.
Diesener, Bauveranschlagungen **290** 216.
Dieterich, Hammereinsatz **289** * 279.
Dietrich, Stempelkissen **288** 24.
Dietz, Bohrmaschine **289** * 145.
Dietz-Gan, Drehbank **288** * 33.
Dietzel, Kupfergewinnung **289** * 54.
Dietzmann, Ventil **290** * 177.
Dinz, Ofen **288** * 31.
Distl und Susky, Kaliberrost **289** * 202.
Dobson, Lager **288** * 248.
Dodge Manufacturing Co., Riemenscheiben
Doelter, Korund **290** 192. [**287** * 131.
Döhring, Rohr **287** 11.
Donath, Invertinabscheidung **289** 86.
Donneley, Feuerung **289** * 184.
Dorn, Elektrische Maasseinheiten **288** 216.
Doroschenko, Naphta **290** 140.
Dorr, Winkeltheiler **289** 154.
Douane und Jobin, Kältemaschine **287** 78.
Douglas, Schieber **288** * 291.
— und Nicholls, Dampfmotor **289** * 25.
Doumer, Flachsröstverfahren **288** 285.
Dowsing, Dynamo **288** 209.
Draeger und Gerling, Ventil **290** * 179.
Draper and Sons, Kettenbäummaschine **287** * 81.
— Seilbohren **287** 204.
Drautz, Silberspiegel **290** 15.
— Gasmotor **290** 206. [238.
Drehschmidt, Cyanbestimmung **287** 237.
Drewsen, Zinkstaub **289** 213.
Drory, Gasofen **288** 283.
Duchartre, Elektrisches Licht **290** 288.
Ducret, Elektrischer Melder **287** * 40.
Dudley, Lagermetalle **290** 84.
Duisburger Maschinenfabrik, Tiefbohren **289** 2.
Dulac, Ventil **290** * 221.
Düll, Bierextract **289** 86.
Dunaway, Regulator **288** * 60.
Dunbar, Fassfabrikation **290** 102.
Duncan, Rohrenverbindung **287** * 36.
— Bleicherei **288** 285.
— Stewart und Co., Walzwerksmaschine und deren Umsteuerung **289** * 266.
Duncker, Desinfection mit Wasserdampf **289** 120.
Dykes und Bailey, Elektrische Bohrmaschine **289** * 16.
Dymcoff und Stamatoff, Lager mit Oelkissen **288** * 251.

E.

Eagar und Milburn, Batterie **288** 288.
East and West India Dock Co., Kältemaschine **287** 77.
Euston und Anderson, Dynamo **290** * 26.
Ebert, Ofen **288** * 59.
Eckhardt, Bier **289** 86.
Eclipse lubricating Oil Co., Ausstellung **290** 138.
Edison Co., Dynamo **288** 210. Telegraphiren ohne Drahtleitung **289** 41. Tiefbohren **289** 1. [211.
Edisto Phosphate Co., Ausstellung **290**
Egestorff, Locomotive **290** 263. [208.
Eggertz und Tamm, Schmelzversuche **287**
Ehrhard und Sehmer, Walzwerksmaschine **289** * 268.
Ehrhardt, Walzverfahren **289** 219.
Eichler, Ausschalter **289** 72.
Eidmann, Jacquardmaschine **290** * 60.
Eisenführ, Zirkel **289** * 150.
Eissing, Geyer's Kühler **288** 115.
Elbs, Accumulatoren **289** 120.
Elder und Co., Schiffsmaschine **287** 97.
— Tiefbohren **289** * 6. [**288** 209.
Electric Construction Corporation, Dynamo
Electrical Power Storage Co., Speicherzelle **289** * 185.
Elektricitätsgesellschaft Hamburg, Doppelfaden-Glühlampe **290** * 111.
Elis, Glasmalerei **290** 15.
Elliot, Tiefbohrmaschine **289** 2.
Ellsworth, Seilbohren **287** 204.
Elmore, Kupfergewinnung **289** 40.
— Elektrometallurgie **289** * 52.
Elsässische Maschinenbau - Gesellschaft, Kämmaschinen **288** * 33.* 121.* 223.
Elster, Quarzfäden **287** 23.
Elwell-Parker, Stromumsetzer **289** * 160.
Emmatt und Rider, Dynamo **288** * 134.
Emmens Metal Co., Ausstellung **290** 160.
Emmerich, Bestimmung der Wandfeuchtigkeit **287** 143.
Engelsmann, Springbrunnenbelichtung **289** * 137. [62.
Engineering Appliance Co., Indicator **288**
England, Tiefbohren **289** 2.
Engler, Erdöle **290** 119.
Epstein, Glasschmelzen **289** 296. 297.
Erban und Specht, Alizarinfärbung **288** 286.
Erbrecht, Ventil **290** * 247.
Erdmann, Temperaturregler **288** * 79.
— Badeofen **288** 155.
Erny und Subers, Kältemaschine **287** * 124.
Esser, Messwerkzeuge **289** * 51.
Essers, Kugellager **288** * 247.
Esslingen, Elektrische Ramme und Pumpe **289** 23.
Even Mc, Dampfmaschine **290** 268.
Ewing, Versuche mit Dampfturbinen **289**
Exner, Holzbiegen **289** 120. [31.
Expert, Ausstellung **290** 186.

F.

Fahlberg-List, Ausstellung **290** 162.
Fähndrich, Auerlicht **288** 164.
Fair, Nähmaschine **287** * 157.
Falk und Oppermann, Fleischuntersuchung **289** 263.
Farmer, Walzwerk **289** * 217.
Farrel, Tiefbohren **287** 202.
Faucher, Kältemaschine **287** 73.* 145.
Fauck, Tiefbohren **287** 204. **289** 6.
Faulmann, Im Reiche des Geistes **290** 144.
Favarger, Chronometrie **289** 240.
Feldmann und Schulz, Jacquardmaschine **290** * 61.
— Eisenbahn **290** * 256. [72.
Felten und Guilleaume, Telephonkabel **287**
Fermi, Inversionsfermente **289** 143.
Ferouelle, Kämmaschine **289** * 35.
Ferranti, Dynamo **289** * 172.
Ferrini, Warmwasserheizung **287** 272.
Fessenden, Elektricitätsleiterisolirung **287** 168.
Fetu-Defize, Bohrmaschine **289** * 126.
Fichtman u. Jacobsen, Erdölmaschine **287**
Fiebrand, Sägeangel **289** * 177. [* 151.
Fiedler, Heizungswesen **288** * 30.* 55.* 77. * 150.
— und Faber, Nabenbohrmaschine **290**
Fiege, Glasofen **290** * 157. [170.

Digitized by Google

Field, Telephongeber 289 * 228.
Firth, Panzerplatte 288 53.
Fischer, Mischgas 287 187.
— E., Stärkezucker 287 233.
— E., Kegelschnittzirkel 287 248.
— H., Warmwasserheizung 287 272.
— -Hinnen, Gleichstrommaschinen 287 72.
— Trockenapparat für Salz 287 * 189.
— E. Spiritus 288 232. 289 141.
— Fruchtzucker 288 233.
— und Curtiss, Gulonsäure 288 233.
— und Hertz, Schleimsäure 288 233.
— H., Malz 289 66.
— F., Taschenbuch für Feuerungstechniker 289 72.
— Fr., Glas 290 10. 11. 12.
Fiske, Schussweitenmesser 289 107.
Fixary, Kältemaschine 287 * 121.
Flamache und Huberti, Eisenbahnwesen 290 240.
Flamant, Druckverlust in Röhren 289 288.
Flather, Spindelstock 287 * 9.
Fleck, Holzbearbeitung 290 * 37. Mitnehmerscheibe 290 * 53.
Fleitmann, Nickelplatten 289 56.
Fleming und Ferguson, Schiffsmaschine 287 * 100.
Fletcher, Schieber 288 * 291.
Flöther, Schutzvorrichtung an Holzhobelmaschinen 290 * 35.
Foelsing, Blauholzextract 288 286.
Fontaine, Kupfer 289 38.
Ford, Flanschendichtung 287 * 35.
Förster, Thomasschlacken 289 215.
— Glas 289 286. 287.
Foulis, Oel als Aufbesserung für Kohlengas 287 213.
Fowler, Ventil 290 * 222.
Fox, Hochbahn 288 120.
— Biegevorrichtung 289 * 123.
Francis, Bohrfutter 289 * 223.
François, Kämmaschine 289 * 32.
Frank, Giessereischäumer 288 * 230.
— und Martens, Rechenbuch 290 24.
Franke, Schrämmeissel 287 * 203.
— Spiritus 288 234.
— und Bycander, Spiritus 288 236.
— Tiefbohren 289 2.
Fränkel, Zinnsalz 289 213.
Frankland, Gas 288 141.
— Arabinose 288 232.
— und Lumsden, Spiritus 288 233.
Franklin, Schiffsmaschine 287 97.
Franz, Gasmaschine 288 * 103.
— Wachholder 290 46.
Frasch, Ausstellung 290 136.
Fraser, Rost 287 * 107. [* 151.
— und Chalmers, Dampfmaschine 290
Frazer und Cosford, Umsteuerung 287 * 1.
Freesen, Regulator 288 * 60.
Frei, Elektrischer Ofen 289 * 133.
Frenger, Ventil 290 * 250.
Fresenius, Kartoffelzuckerhaltige Weine 287 234. Laboratorium 289 302.
Fretzdorf und Co., Brandproben 288 274.
Freytag, Verbundlocomotive 287 * 25. * 49. Kältemaschine 287 * 73. * 121. * 145. Schiffsmaschine 287 * 104. Dampfschleife 288 * 39. Injectoren 288 * 84. Dampfmaschine 288 * 225. Schiebersteuerungen 288 * 295. Rotirende Dampfmaschinen 289 * 32. Dampfmaschinen der Ausstellung 290 * 121. * 145. * 241. * 265.
Frick und Co., Ausstellung 290 65. 66.
Fricker, Dynamo 289 * 158.
Friedel und Co., Ovalglasschleifmaschine 289 302.
Friedrich, Metallbeizen 287 144.
— Zirkel 289 * 150.
— Glas 289 297.
Frister und Rossmann, Winkelräderhobelmaschine 288 * 149. Bohrmaschine 289 123.
Fritsche und Pischon, Dynamo 287 * 84.
Fritzsche, Feuerrost 287 * 106.
— Broth., Ausstellung 290 160.
Fröhlich-Jaeger, Tiefbohren 289 2.
Frohnhäuser, Betonrohren 287 80.
Fromm, Rohrverbindung 287 * 37.
— und Roll, Kämmaschine 288 121.
Fullerton, Glas 289 297.

G.

Gabriel, Bestimmung der Rohfaser 287 142.
Gad, Tiefbohren 287 * 199. 289 * 1.
Gademann, Ausstellung 290 185.
Gall, Weinverbesserung 287 232.
Galloway, Dampfmaschine 288 * 220.
Gandini, Speicherzelle 289 * 82.
Gang, Bohrmaschine 289 * 145.
Ganz und Co., Bergwerksbahn 287 * 228.
Gardner, Tiefbohren 287 201. [245.
Garison und Sleeth, Hartwalzenguss 289
Gartmann, Kesselfeuerung 287 * 84.
Gartze, Hammer 290 * 275.
Gasch, Cyanbestimmung 287 237.
Gaseous and Liquid Fuel Supply Co., Kesselfeuerung 287 * 84.
Géduld, Spiritus 288 233.
Geissler, Einfluss des Lichtes auf Bakterien
Geitel, Quarzfäden 287 23. [289 143.
Gelnhausen, Speicherzellen 290 167.
General Electric Co. in Lynn, Locomotive 290 183. [maschinen 287 * 145.
Genfer Maschinenbaugesellschaft, Kälte-
Gentzen, Dachpappenanstrich 290 190.
Géraldy, Telephoniren 289 41.
Gerdom, Geschützverschluss 288 * 5.
Gerson und Sachse, Erdölmaschine 287 * 195. * 198. Gasmaschine 288 * 129.
Giesker, Ofen 288 17.
Giffard, Kältemaschinen 287 73.
Gilbert, Riemenscheibe 287 * 132.
Gillmann, Kältemaschine 287 148.
Gilman, Flugbahn 288 * 28.
Gimingham, Elektrische Lampe 288 254.
Girard, Stärkemehlbestimmung 289 93.
Glafey, Waschen, Bleichen u. s. w. 287 * 53. Nähmaschine 287 * 153. * 174. Kämmmaschine 288 * 97. 100. * 121. 289 * 7. * 32. * 76. * 101. Textilmaschinen 289 194. Spinnerei 290 * 84. Druckmaschine für Linoleum 290 107. Einfassen von Stoffkanten 290 * 193. * 224.
Glasgow, Wassergas 287 214.
Glässgen, Bestimmung der Wandfeuchtigkeit 287 143.
Glossop, Luftfederhammer 289 * 294.
Glücksmann, Riemenscheibe 287 * 133.
Godfrey, Tiefbohrung 287 * 205.
Godin, Formerei 290 * 253.
Goebel, Feilmaschine 289 * 201.
Goedecke, Ausstellung 290 162.
Goering, Strassenbahn 287 120.
Goeringer, Theilzirkel 289 * 302.
Goffin, Drahtfabrikation 288 168.
Göhde, Gaskochherd 288 * 80.
Goignet, Ausstellung 290 166. 213.
Goldschmidt, Gerben und Färben 288 256.
— Ausstellung 290 162.
Goldy, Holzträse 290 39.
Gonet und Gaudin, Weberei 290 58.
Goodfellow, Kältemaschine 287 77.
Goolden, Stoss- und Drehbohrer 287 * 200.
Göpel, Aluminium 288 216.
Gordon, Pumpe 288 66.
— Riemenscheibe 288 * 267.
— Chemical Co., Ausstellung 290 160.
Gosch, Badeofen 288 * 151.
Goske, Dampfschmalz 289 261.
Gossart, Spiritusuntersuchung 288 116.
Gossot, Geschwindigkeitsmessung 288 * 26.
Gottgetreu, Hausschwamm 288 144.
Gould und Co., Feuermelder 288 * 215.
Grabau, Aluminiumgewinnung 289 130.
Graef, Decorativer Holzbau 289 72.
Graemiger, Copfärbemaschine 287 * 115.
Graetz, Elektricität und ihre Anwendung 287 240.
Graf und Co., Ausstellung 290 185.
Graf v. Württemberg, Kartenzirkel 289 * 151.
Grafenstaden, Bohrschloss 289 * 221.
Grafton, Dampfmaschine 288 * 223.
Graham, Bohrerschloss 289 * 224.
Grammont, Kupfer 289 40.
Granger, Bohrerschloss 289 * 221.
Grant, Lager 288 * 250.
Gravier, Phosphatmilch 289 236.
Grawinkel, Dynamomaschinen 288 302.
Gray, Telautograph 290 72.
Great Bluff, Ausstellung 290 65.
Greathead, Hochbahn 288 120.
Green, Perspective 288 264.
Greenhough, Gasindustrie 287 213.
Greenwood und Batley, Regulator für Bogenlampen 289 * 253. Dynamo 290 * 55.
Gretschaninoff, Umsteuerung 287 * 2.
Gretschel, Jahrbuch der Erfindungen 287
Gries, —sche Reaction 287 46. [302.
Griesheim, Ausstellung 290 93.
Griffen, Leitungsführung 289 * 228.
Grimston, Elektrischer Umschalter 287 * 15.
Grolimund, Hobel 290 * 200.
Gronert, Injector 288 83.
Groper, Mikrophon 288 72.
Gropius, Brandprobe 288 271.
Grösche, Pressform für Glas 289 * 300.
Gross, Tiefbohren 289 4.
Grosse, Ofen 288 * 15.
— Glas 289 299.
— Nuthmaschine 290 * 52.
Groswith, Dynamo 288 * 92.
Grotjahn, Glas 289 * 299.
Grübler, Blösse 287 300.
Grübner, Zeichenprüfer 290 239.
Grün, Kämmaschine 288 * 121.
Grünzweig und Hartmann, Brandproben 288 273. [schnecke 289 274.
Gruson, Panzerthurm 288 52. Brech-
Gubin, Fallhammer 290 * 277.
Guibert, Glas 289 297.
Guichard, Cellulose 288 47. Stärkebestimmung 288 115.
Guignet und Magne, Glas 290 11.
Guillat, Tiefbohren 289 * 5.
Guillaumet und Persoz, Farbstoffe 288 299.
Gülcher, Dynamo 289 * 158.
Günther und Tollens, Fukose 288 232.
Gutbier, Indigoküpe 288 286.
Gutermuth, Rohrverbindung 287 37. Kältemaschine 287 147. Druckluft 287 269.
— Reichel und Riedler, Ausnutzung der Naturkräfte 290 144.
Gutmann, Sandstrahlgebläse 289 301.
Güttler, Ausstellung 290 161.
Guttmann, Handbuch der Sprengarbeit 287 24. Salpetersäurecondensator 287 * 279.

H.

Haag, Hahn für Gasöfen 288 * 78. Badeofen 288 * 154.
Haaga, Rundstuhl 288 * 195. [162.
Haarmann und Reimer, Ausstellung 290
Haase, Lüftung 287 * 33. * 230. * 295. Feuerungseinrichtungen 289 * 97. * 181. Gesundheitspflege 290 * 30. Combinationspatent 290 229. [47.
Habermann, Reagens auf Kohlenoxyd 287
Hablitzel, Hobel 287 * 58. 290 * 200.
Hacking und Co., Schützenwechsel für Webstühle 288 * 241.
Hackney, Hammer 289 * 294.
Haecht van und Obozinski, Gerbung unter Luftleere 288 256.
Haeder, Dampfkessel 289 216.
Haën de, Ausstellung 290 163.
Haenel, Drahtkaliber 289 * 242.
Haenlein, Wirkung von Kochsalz auf Bak-
Hahn, Ofen 288 57. [terien 288 214.
Haindl, Fräsekopf 290 * 50.
Hall, Kältemaschine 287 * 76. * 79.
— -Lightfoot, Kältemaschine 287 73. * 74
— Dynamo 288 * 137.
— -Brown, Indicator 288 * 62.
— Signal 290 256.
Hallenscheid, Centrumbohrer 287 * 62.

Digitized by Google

Haller, Glas 287 18.
Hallot und Co., Kältemaschine 287 78.
Hamburger, Extractgehalt im Malz 288 116.
Hamilton, Bohrmaschine 289 146.
Hammarsten, Blösse 287 302.
Hammel, Holzfräse 290 39.
Hammer, Sandblasemaschine 289 301.
Hammesfahr, Hammer 290 * 275.
Hampe, Sauerstoffgehalt ungerösteter Steine 287 119.
Hampel, Maisentschäler 288 114.
Hanausek, Entzündung der Seide 288 190.
— Theeuntersuchung 290 46.
Haniel und Lueg, Rohrverbindung 287 * 38.
— Schmiedepresse 289 * 121.
Hanofsky, Carbonisiren 288 285.
Hansen, Saccharomycesarten 289 84.
— Giesserei 290 217.
— Bier 290 284.
Hardsogg, Tiefbohren 289 4.
Hardy, Ausstellung 290 186.
— Formenophon 290 * 273.
Haren, Farbenmaass für Wasser 288 46.
Harmel frères, Färbeapparat 287 * 56.
Harras, Drehbohrmaschine 287 203.
Harris Oil Co., Ausstellung 290 139.
Harrisburg Foundry, Dampfmaschine 290 * 265.
Hartley, Erdölmaschine 287 * 150. [278.
— und Sugden, Warmwasserheizung 287
Hartmann, Elektrische Kraftübertragung
Hartnell, Dynamo 289 * 156. [287 181.
Harvey, Panzerplatte 288 * 53.
Harz, Seidenzucht 288 284.
— und v. Miller, Antinonnin 287 240.
Häsecke, Ofen 288 * 58.
Hasenclever, Bohrereinspannung 287 * 62.
— Elektrischer Ofen 289 * 132.
Haslam Foundry, Kältemaschine 287 75. 77.
Hasse, Hammer 290 * 275.
Hatieg, Spiritus 289 92.
Hattemer, Läutewerk 290 88.
Hausmann, Ringsäge 289 * 179.
Häussermann, Färbevorgang 287 212. Alkalidichromate 288 * 93. 111. 161. Verseifung 288 184.
Haussner, Hobeln der Metalle 288 240.
Havránek, Glas 290 10.
Hawkins, Dampfmaschine 289 * 28.
Hawks, Rohr 287 11.
Hawthorn, Schiffsmaschine 287 101.
Hayduk, Malz 288 68.
Hayes und Richards, Telephon 288 264.
Heath and Milligan Mfg. Co., Ausstellung 290 185.
Hébert, Rohrverbindung 287 * 39.
Hecht, Lehrbuch der Mechanik 287 264.
Hecking, Trockenapparat 289 68.
Heese, Gasmaschine 288 * 133.
Hehner, Oelsäurebestimmung 288 166.
Heidelmann, Rundstuhl 288 * 169.
Heidenhain und Hoffmann, Zirkel 289 * 151.
Heilemann, Brandproben 288 273.
Heilmann, Kämmaschine 288 * 97. * 122.
—, Ducommun und Steinlen, Kämmmaschine 288 * 125.
Heim, Ofen 288 * 16.
Heine, Schleudermaschine 287 * 54.
— und Co., Ausstellung 290 163.
Heinen, Gehrungsschneider 287 62.
Heintz und Blondel, Thermoregulator 290 * 120. [Kunsthefe 288 113.
Heinzelmann, Hefereinzucht 288 113.
Heinzerling, Zinkgewinnung 288 263.
Helm, Bernstein 288 167.
Heltmann, Vernickelte Platten 289 56.
Hemelinger Industrie, Ausstellung 290 185.
Hemming, Dynamo 288 * 91.
Hempel, Heizwerthbestimmung 287 * 46.
— Kesselfeuerung 287 82.
— Schwefelbestimmung 287 93.
Hendey, Bohrmaschine 289 * 148.
Henning und Wrede, Glasofen 290 * 108.
Henrion, Dynamo 290 * 27. [* 158.
Henriveaux, Glas 290 11. 15.
Henzold, Butterfett 289 236.
Herbert, Schnellbohrmaschine 289 123.
Herder, Holzbearbeitung 290 78.
Hering C., Eisenbahn 287 144.
— Dampfkessel 288 110.
Hermanuz, Dampfkessel 288 111.
Hermite und Dubosc, Alkalicarbonat 288
Héroult, Aluminium 289 130. [186.
Herquet, Ventil 290 * 153.
Herrenschmidt, Kobalterz 290 70.
Herrmann, Wirthschaftliche Fragen und Probleme 289 72.
Hertz, Schleimsäure 288 233.
— Aceton 288 257.
Herzfeld, Färberei 287 144.
— und Stommel, Copfärberei 287 118.
Herzfelder, Ofen 288 * 55.
Hess, Doppeltelephon 287 72.
Hesse, Walzwerk 289 * 200.
Hessenland, Hefengummi 289 142.
Hessenmüller, Luftfederhammer 289 * 295.
Heusschen, Aufbereitung 289 * 276.
Heussinger, Kalender 287 48. 290 264.
Heyden v., Ausstellung 290 163.
Hicke, Wasserheizungskessel 287 271.
Higgins, Typendrucker 288 231.
Hilbig, Russisches Wörterbuch 287 192.
Hilde, Glas 289 299.
Hildebrandt, Kegelschnittzirkel 287 * 246.
— Magnetapparate 288 204.
Hiller, Farbstoffe 288 300.
Hilles und Jones, Flanschenlochstanzmaschine 287 * 125. Dampfschere 287 * 128.
Hils, Kluppe 290 * 202.
Hirschl und Co., Lavaoid 288 192.
Hirschler, Gerstebelüftung 290 286.
Hirschsohn, Colophoniumnachweis 288 167.
Hjalmar Nyströms, Ausstellung 290 213.
Hobjan und Frauenberger, Schränkmaschine 289 * 203.
Hobrecht, Berlins Verkehr 289 120.
Hoch, Bandsäge 289 178.
Hochenegg, Elektricitätswerk 287 167.
Höchster Farbwerke, Farbstoffe 288 300.
Hoepfner, Zinkgewinnung 288 262. Kupfergewinnung 289 54.
Hoerde, Walzwerksmaschine 289 * 268.
Höfer, Bohrlochbetrieb 287 204.
Hoffmann, Brandproben 288 274.
— O., Ausstellung 290 67. [290 162.
Hofmann und Schötensack, Ausstellung
Hohenadt, Holzbearbeitung 290 * 78.
Holde, Mineralöl 288 118. 119.
Holden, Erdölfeuerung 287 * 30.
— J., Kämmaschine 289 * 101.
Holdy, Naphta 290 142.
Holke, Raspel 287 * 65.
Holm, Reincultur 289 85.
Holtzer, Panzerplatte 288 53.
Hommel, Messwerkzeug 289 * 51.
Hönig, Bestimmung der Rohfaser 287 142.
Hopkinson, Dynamo 290 27.
Hoppe-Seiler, Gasgewinnung 288 * 43.
Horn, Stickstoffbestimmung 287 93.
— Gasbeleuchtung 288 * 142.
— und Keetman, Schmiede- und Biegepresse 289 * 121.
Hotschkiss, Hohlgeschosse 289 * 62.
Houben, Ofen 288 * 57. Gasheizung 289 288.
Houghton, Dynamo 289 175.
— und White, Elektr. Regulator 290 191.
Houston, Dictionary of Electrical Words
Hoven, Tiefbohren 289 6. [287 168.
Howard, Rollenlager 288 * 250.
— Schweissen 290 * 127. 131.
— und Bullough, Spinnerei 290 * 84.
Hoyer v., Mechanische Technologie 287 48.
— Handbuch der Maschinenkunde 287 288. 302. 289 240.
Hübbe, Pumpe 288 63.
Huber und Co., Brandproben 288 273.
Hublet, Kämmaschine 289 * 7.
Hübner, Kämmaschine 289 * 33. [288.
— Geographisch-statistische Tabellen 290
— und Mayer, Ventil 290 * 155.
Hughes, Oel als Isolator 287 263.
Hülbeling, Hobel 290 201.
Hulle und Laer, Brüsseler Bier 289 85.
Hulse, Bohrmaschine 289 * 126.
Hülsenberg, Pumpe 288 * 66.
Humboldt, Lesetisch 289 * 275.
Hummel, Kupfer für Färbungen 288 285.
Hundthausen, Proteinmehl 289 263.
Hunt, Gasreinigung 287 213.
— Nähmaschine 287 * 176.
— Aluminium 290 96.
Huntington, Aufbereitung 289 289.
Hurley, Bohrerschloss 289 * 223.
Hurtley, Aufwickelvorrichtung 289 * 193.
Hütte, Taschenbuch 287 240.
Huyghens, Schwere 290 48.

I.

Ibach, Werkzeuge 289 22.
Ide, Dampfmaschine 290 * 241. * 266.
Ilanor, Kreissäge 289 * 178.
Ilges, Wärm- und Kühlapparat für Butter 288 114.
Illgen und Ludwig, Ventil 290 * 178.
Immerhäuser, Dextrine 288 234.
Immerheiser, Dextrinvergährung 287 233.
Imperial Oil Co., Ausstellung 290 139.
— Fertilizer Co., Ausstellung 290 212.
Industrielle Gesellschaft Mülhausen, Preisaufgaben 289 24.
D'Infreville, Zinkelektrode 288 * 232.
Ingersoll-Sergeant, Steinbohrmaschine 287 * 204.
International Ultramarin Works, Ausstellung 290 185.
Intosh Mc, Dampfmaschine 290 124.
—, Seymour und Co., Dampfmaschine 290 * 267.
Intze, Gasbehälterglocke 288 * 283.
Ireland, Schmandbüchse 287 * 204.
Irgens, Erdölmaschine 287 * 171.
Irish, Bogenlampe 287 192.
— Stromzuführung 289 * 175.
Irmisch, Bier 289 83.
Isherwood, Schiffsmaschine 287 98.
Israel, Holznagel 290 197.

J.

Jackson, Walzwerk 289 197.
Jacobs, Sägeschärfmaschine 289 202.
Jacobsen, Ausstellung 290 185.
Jacobson, Torf 287 71.
— Fermente 288 236.
Jacoby, Ventil 290 * 176.
Jäger, Dampfkessel 290 192.
Jähde, Glasschleiferei 289 302.
Jahn, Ofen 288 * 55.
Jalowetz, Glykose im Gerstenmalz 289 143.
Jamolet, Telephonumschalter 289 * 80.
Janson, Formerei 290 * 220.
Japan Camphor Co., Ausstellung 290 166.
Jardine, Walzenanstellung 289 * 170. * 171.
Jastram, Erdölmaschine 287 195.
Jean, Oel als Isolator 287 264.
— Flachsröstverfahren 288 285.
— Fettuntersuchung 288 166. Butterprüfung 289 237. Eigelb 290 47.
Jeanesville Iron Works, Pumpe 288 * 65.
Jefferson, Kämmaschine 289 * 77.
Jeffs, Zeigerwerk für Gewindeschneiden 287 * 255.
Jelkmann, Formerei 290 * 254.
Jellinek, Ventil 290 * 222.
Jeserich, Brandproben 288 273.
Jesserich, Anstrich für Eisen 287 216.
Jodlbauer, Traubenzucker 287 285.
John's Mfg. Co., Ausstellung 290 185.
Johnson, Kesselfeuerung 287 * 83.
— Injector 288 * 83.
— Schnellpresse 288 * 225.
— Schneidkopf 288 * 230.
Johnstone, Locomotive 287 30.
— Dampfmaschine 289 * 27.
— Formerei 290 * 253.
Jolles, Bernsteinöl 288 22. Phosphorsäurebestimmung 289 215.

Digitized by Google

Jones, Schreibmaschine **287** 216.
— Schieber **288** * 294.
— Räderwalze **289** * 241.
— Doppelgegensprecher **290** * 181.
Jordan, Ausstellung **290** 93.
Joy, Schiffsmaschine **287** 101.
— Schieber **288** * 291.
Judenberg, Schleudertrommel **287** * 53.
Jüdl, Sicherungsanlage **290** * 256.
Judson Pneumatic Railway, Druckluft **287**
— Welle **288** * 268. [270.
Juillard, Türkischrothöl **288** 286.
Julien, Schweissen **290** 132.
Junge, Sägeblatt **289** * 181.
— Schwefelsäure **290** * 67.
Jungnickel, Trockenelement **287** * 88.
Juraschek, Hübner's Tabellen **290** 288.
Jürgens und Barendt, Erdölmaschine **287** * 198.

K.

Kahnes, Ventil **290** * 177.
Kaiser, Speckuntersuchung **289** 263.
Kalkkuhl und Ebeling, Gasmaschine **288** * 132. [farbe **288** 287.
Kalle und Co., Tanninzusatz zur Druck-
Kammandel, Füllmaterial **288** 120.
Kammer v. d., Glühlampe **288** 190.
Kapp, Dynamo **288** * 90. * 136.
Kappesser, Spiritus aus Torf **287** 91.
Karlswerk, Blitzableiter **289** 118.
Karmarsch-Fischer, Technologie **290** 168.
Kast und Ehinger, Ausstellung **290** 185.
Käuffer, Warmwasserheizung **287** 272.
Kauffmann, Preisausschreiben **290** 144.
Kawel, Ventil **290** * 247.
Kayser, Farbstoffe **288** 300.
— Glas **290** 14.
Keely, Doppelsprechvorrichtung **289** * 206.
Keith, Nähmaschine **287** 154.
Kellermann, Jacquardmaschine **290** * 62.
Kellogg, Walzwerk **289** * 219.
Kelsey, Winkelmessvorrichtung **289** * 153.
Kemper, Opalin **290** 12. [* 15.
Kenna und Weed, Elektricitätsmesser **289**
Kennedy, Walzwerk **289** * 198. Dampfhammer **289** * 278. Geblasemaschinen
Kern, Ausstellung **290** 163. [**290** 184.
Kerosene Co., Erdöl **288** * 117.
Kersten, Bohrmaschine **290** 53.
Kesel, Thurmuhr **290** * 8.
Kestner, Alkalidichromate **288** 95.
— Aetzbaryt **290** 71.
Kiär, Schiffahrt **287** 23.
Kiermann, Tiefbohren **289** 4.
Kilbourn Co., Kältemaschine **287** 78.
Kiliani, Elektrometallurgie des Zinkes **288**
Kimberley, Muffe **287** * 36. [255.
Kind, Soda **288** 185.
Kingdon, Dynamo **290** * 29.
M'Kinnel, Indicator **288** 62.
Kintzlé, Flusseisen in der Kälte **287** 24.
Kircheis, Blechdosenverschlusspresse **289** * 62. [Bakterien **289** 143.
Kircher, Einfluss des Chloroforms auf
Kirk, Schiffsmaschine **287** 97.
— Biegepresse **289** * 122.
Kissling, Tabaksrauch **287** 119.
Kitson, Gasmaschine **288** * 104.
Kitt s. Strache.
Kjeldahl, Cholin **289** 86.
Klebs, Bernstein **288** 167.
Klein, Aufbereitungsrost und Schwingsieb **287** * 31.
—, Schanzlin und Becker, Riemenscheibe **287** * 133.
— und Ringler, Feilmaschine **289** 204.
Kleine, Brandproben **288** 273. 274.
Klose, Ofen **288** 14.
Knabe, Ofen **288** * 78.
Knapp, Gerberei **287** 43. 238. 239. **288** 143.
Knappe, Sägespannvorrichtung **289** * 176.
Kneass, Injector **288** * 84.
Knoke, Schiffscondensation **287** 207. Streudüsenkühlanlage **287** * 255. Pulsometer **290** * 7.
Knoll und Co., Ausstellung **290** 163.
Knorr, Röhrendichtung **287** * 39.
Knox, Bohrloch **287** * 204.
Knoblauch, Cyanbestimmung **287** 237.
Knüttel, Regulator **287** * 5.
Koblenzer, Färbemaschine **287** * 118.
Köbrich, Tiefbohren **289** 5.
Koenig und Co., Ausstellung **290** 163.
Koepp, Antimongewinnung **289** 57.
— Ausstellung **290** 163.
Kohler, Nähmaschine **287** * 154. * 180.
Köhler, Ausstellung **290** 166.
Kohlfürst, Elektrische Telegraphen **287** 96. Bremswirkungen **288** * 42.
Kohlmeyer, Seife als Desinfectionsmittel **288** 185.
Kohlrausch, Glas **289** 283. 287.
Kokubu, Ausstellung **290** 166.
Kolb, Chlorgewinnung **290** 70.
Kolle, Untergrundbahn **288** 216.
Kölle, Messwerkzeuge **289** * 50.
Koller, Surrogate **288** 302. [* 289.
König und Bauer, Rotationspresse **287**
Kori, Korbrost **289** * 183. Gesundheitspflege **290** * 32.
Kornfeld, Färbemaschine **287** * 118.
Körting, Schiffscondensation **287** * 205. Kühlung **287** * 252. Injector **288** * 83. Pulsometer **290** * 1.
Koyl, Celluloidspiegel **287** 216.
Kracht, Cycloidenverzeichnung **289** * 109.
Kraemer, Holzbearbeitung **290** * 34.
Kraft, Mechanische Technologie **287** 48.
Krag-Jörgens, Gewehr **290** 48.
Krämer, Bandsäge **289** 178.
Kranz, Carbonate aus Alkalifluorid, Fluorkali **288** 185. 186.
Kraus, Gerste **290** 285.
Krause, Maschinen für die Papierindustrie
Kreibig, Ofen **288** * 14. [**290** 144.
Krell, Ofen **288** 15. * 33.
Krems und Co., Ausstellung **290** 160.
Kressel, Copalharze **288** 167.
Kretzschmar und Göring, Jacquardmaschine **290** * 62.
Krieg, Taschenbuch **287** 48.
— Wolframgewinnung **289** 131.
Krieger und Co., Streudüsenkühlanlage **287** * 255.
Krüger, Torf **287** 71.
Kruschki, Ofen **288** 16. [* 219.
Krutz und Strasmann, Röhrenwalze **289**
Kühlewein, Brandproben **288** 273.
Kuhlmann, Ventil **290** * 154.
Kühne, Erdölmaschine **287** * 196.
Kukla, Malz **289** 66. Reinhefe **289** 85.
Kümmel, Seuche **289** 120.
Kummer, Fischinger und Leck, Regulator **287** * 6.
Kunath, Kohlenlagerung **287** 235.
— Selbstentzündung der Inkrustationen eines Gasrohres **287** 236.
Künkler, Schmieröle **290** 120.
— Viscosimeter **290** * 281.
Kürten, Badeofen **288** * 154.
Kynoch und Schlund, Presse **289** * 62.

L.

Lafitte, Rotationspresse **287** * 292.
Lagneau, Holzbearbeitung **290** 198.
Lagrange und Hoho, Schweissen **290** 132.
Lake Erie Engineering Works, Dampfmaschine **290** 124.
Lake und Fowler, Räderwalze **289** * 241.
Lallaing, Tiefbohrung **287** 205.
Lamb, Rollenlager **288** 249.
Lambert, Schnellpresse **288** * 227.
Lamberton, Walzwerksmaschine **289** 267.
Lampel, Ausstellung **290** 186.
Lampitt, Spiralrost **289** * 293.
Lancaster, Kugellager **288** * 247.
Lanchester, Regulator **288** * 59.
— Gasmaschine **288** * 129.
Landsteiner, Glycolaldehyd **289** 141.
Lang, Drehbank **288** * 35.
Langdon, Fuller und Simondy, Oel als Isolator **287** 263.
Lange, Färberei **288** 299.
Langer, Bier **289** 66. Kohlensäureabsorption im Bier **289** 86.
Larmuth, Howarth und Ullathorne, Steinbohrmaschine **287** * 202.
Lasché, Mycodermen **289** 84.
Lathrop, Nähmaschine **287** 181.
Lauber, Färberei **288** 287.
Lauböck, Holzbiegen **289** 120.
Law, Element **287** 120.
Lea, Ausbohrwerkzeug **289** * 224.
Leavitt, Hammer **290** * 275.
Lechler, Wohlfahrtseinrichtungen **287** 24. **290** 216. Röhren **287** 35.
Lecomte, Oelgas **288** 284.
Ledebur, Eisenhüttenkunde **289** 120.
Ledent, Wasserhaltung **288** * 75.
Ledig, Wascher **287** 257.
Leeds, Stanzpresse **289** * 123
Lees, Regulator **287** * 9. **288** * 59. [46.
Leeuven van, Schwefelbestimmung **288**
Lefebvre, Theilscheibe **287** * 256.
— Zuckervergährung **289** 142.
Legat, Röhrenkuppelung **287** * 39.
Legg, Minirmaschine **287** 200.
Lehmann, Nagelmaschine **290** * 170.
— und Schreiber, Gehrungsäge **287** * 62.
Lehne, Farbstoffe **288** 301.
Leinbrock, Säge **289** * 176.
Leland, Bohrerschloss **289** * 223.
Lellan Mc., Kesselfeuerung **287** * 83.
Lemp, Dynamoschaltung **287** 216.
Leneveu, Kraftübertragung **288** 288.
Leng, Glas **289** * 297.
Lengering, Holzbearbeitung **290** * 202.
Lentz, Tiefbohren **289** * 4.
Leo, Kohlebestimmung in Eisen **289** 22.
Leon Renard, Mischung von Luft und Gas **289** 89. [212.
Leopoldshall Stassfurt, Ausstellung **290**
Leprince und Sieveke, Ofen **288** 30.
Lermer und Holzner, Hopfen **290** 287.
Lethuillier und Pinel, Ventil **290** * 221.
Leutert, Lager **288** * 248. [* 223.
Levasseur, Erdölmaschine **287** * 193.
Levavasseur, Biegsames Rohr **290** 71.
Leverkus, Ausstellung **290** 186.
Levin, Winkelmesser **289** * 154.
Lewes, Gasindustrie **287** 191. Oelgas **288** 119.
Lewis, Drehbohrmaschine **287** 203. Kohlenbohrmaschine **289** * 3.
— Walzwerk **289** 197.
Leybold, Etagenwascher **287** 256. Gasreinigung **287** 258. Leuchtgas **288** * 140. * 284.
Lieben, Gasflammen als Fehlerquelle bei chemischen Operationen **287** 47.
— Schwefelbestimmung **288** 46.
Liebscher, Koji **289** 142.
Lieckfeld, Gasmotorenpraxis **288** 144. Gasmaschine **290** 204.
Liedig und Blumenthal, Ventil **290** * 247.
Lightfoot, Kältemaschine **287** * 77.
Lilleshall, Dampfmaschine **288** 218.
Linde, Kältemaschine **287** 121. [77.
— British Refrig. Co., Kältemaschine **287**
Lindemann, Färberei **288** 299.
Linders, Dynamo **288** 209. [* 152.
Lindley und Browett, Erdölmaschine **287**
Lindner, Locomotive **287** * 29.
— Infection der Würze **289** 68. Bier **289** 84.
— und Sohn, Glaspresse **289** * 300.
Lintner, Dextrinvergährung **287** 234. Dextrose **288** 233.
— und Duell, Spiritus **288** 232.
— und Bungener, Hopfen **289** 66.
— Isomaltose **289** 66.
Lippert, Glas **289** 297.
Lippmann v., Traubenzucker **287** 285.
Lisley, Seide **288** 285.
Lissenko, Solaröllampen **287** 280. Naphta **290** 139.

Digitized by Google

Lister, Bohrmaschine 289 * 125.
— und Holden, Kämmaschine 289 8.
Little und Eastwood, Kämmaschine 289 9.
Livesey, Gasindustrie 287 191. [* 102.
Llewellin und James, Gasmaschine 288
Löbbe, Rahmenspannvorrichtung 287 * 65.
Lochtin, Flammenschutzmittel 290 230.
Lodge, Drehbank 288 * 34.
—-Davis, Bohrmaschine 289 * 125.
Löhr, Walzwerk 289 * 244.
Lommel v., Experimentalphysik 288 144.
Long, Menthol 288 166.
— Terpentinöl 288 166.
Longridge, Geschütz 288 7.
Longworth, Rahmenhammer 288 * 48. Luftfederhammer 289 * 294.
Lönholdt, Ofen 288 * 15.
Lorenz, Druckluft 287 * 241.
— N. v., Alkoholbestimmung 288 116.
— Bindezange 288 * 156.
— Schaukellager 288 * 245.
— Herstellung von Walzen 289 * 246.
Lorieux, Bohrloch 288 144.
Lorrain, Ammeter 289 240.
Losada, Gasdruckmesser 288 * 27.
Loutzky, Druckluftmaschine 287 * 223. Gasmaschine 288 * 131.
Loveday, Schieber 288 * 290.
Löw, Hefeselbstgährung 289 142. [144.
— Chemische Fähigkeit der Bakterien 289
Löwenthal, Scheinwerfer 290 * 9.
Luckhardt, Ventil 290 * 180.
Ludenia, Feuersichere Kanne 288 * 192.
Lüders, Weltausstellung 289 120.
Lundell, Dynamo 289 * 175.
Lunge, Stickstoffbestimmung 287 93. Salpetersäurecondensator 287 278.
— und Schmidt, Einwirkung von Schwefelsäure auf Blei 290 69.
Lürmann, Koksofen 288 * 163.
Lux, Ventil 290 * 247. [81.
Lyman Prentice Converse, Erdölofen 288

M.

Maas, Elektrische Bibliographie 288 216.
Mabille, Injector 288 * 83. [289 72.
Mack, Injector 288 * 83.
Madderton, Ausstellung 290 186. [144.
Magerstein, Saccharin als Antisepticum 289
Maggiora, Untersuchung von Käse 289 262.
Maier-Loewi, Holzbearbeitung 290 * 36.
Mailänder, Rotationspresse 287 * 289.
Mailliet, Wasserhaltung 288 * 76.
Makuc, Grubeneisenbahn 287 * 227.
Mallet, Schieber 288 * 289.
— Ziehpresse 289 * 73.
Malliary und Caplet, Regulator 288 * 61.
Mandl, Spiritus 288 68.
Mangold, Analyse des Siegellacks 287 95.
Mannesmann, Kesselfeuerung 287 * 84. Walzwerk 289 * 217.
Mannheim, Gasmaschine 288 * 133.
Mannlicher, Gewehr 288 1.
Mapurgo, Honig 290 46.
Marchal, Druckanzeiger 288 * 138.
Marcus, Druckluftmaschine 287 227.
Marinette Iron Works, Bandsäge 289 177.
Marischler, Tiefbohrung in Teplitz 289 120.
Märker, Phosphorsäurebestimmung 289
Marquart, Härtemittel 287 288. [215.
Marsden, Säge 287 * 61.
Marshall, Schiffsmaschinen 287 97.
— Dampfmaschine 288 223.
Martens, Oelprobe 288 48.
Marti, Bohrmaschine 289 * 221.
Martin, Doppelmetall 288 191.
Martius, Ausstellung 290 93.
Marty, Flugbahn 288 29.
Masera, Lattenschneidemaschine 289 179.
Maske und John, Schutzvorrichtung 290 * 36. [287 * 115.
Mason und Whitehead, Copfärbemaschine
Masury, Ausstellung 290 185.
Mather und Platt, Dynamo 290 27.
Mathëus, Spiritus aus Torf 287 91.
Mathewson, Mattiren von Glaswaaren 289
Mativa, Ventilator 289 252. [301.
Matjen, Toe und Co., Ausstellung 290 160.
Matthews, Kreissäge 289 178.
Maus, Reinigung der Gerste 290 285.
May, Leitungsbauzange 287 * 216.
— Erläuterungen zu den Sicherheitsvorrichtungen 288 264.
Maybach, Gasmotor 290 * 205.
Mayer, Spiritus 288 236.
— Mechanik der Wärme. Kleinere Schriften und Briefe 289 24.
— Schränkmaschine 289 * 205.
— K., Daumenrost 289 * 292.
Mc Even, Dampfmaschine 288 * 217.
Médart, Riemenscheibe 287 * 130.
Medicus, Dextrinvergährung 287 233.
— Bleibestimmung 289 213.
Mehlmann, Schärfmaschine 289 201.
Mehwald, Walzwerk 289 * 172.
Meier, Marmorcement 290 217.
Meissner, Holzbearbeitung 290 198.
Meister, Holzbearbeitung 287 * 58.
Mekarski, Druckluft 287 269.
Melyn tin plate works, Walzwerksmaschine 289 * 268.
Mendell, Rohrleitung 287 12.
Mendelssohn, Ausstellung 290 93.
Mercadier, Bitelephon 287 * 162. Telegraph 290 * 39.
— und Anizan, Mikrophon 290 * 39.
Merck, Ausstellung 290 164.
Mering v., Weinuntersuchung 287 233.
Merrow, Stoffkanten 290 * 193. * 195.
Mertens, Sandstrahlgebläse 290 15.
Messel, Druckdestillate des Thrans 287 41.
Metz, Biegevorrichtung 290 * 197.
Metzger, Grundwasserstand 289 * 65.
— Wasserleitung 290 48.
Meulen van der, Ausstellung 288 48.
Meunier, Kämmaschine 288 * 125. 289 * 7.
Mewes, Schwere, Wärme 290 48.
Meyer, Lombardische Denkmäler 288 288.
— Walzwerk 289 * 197.
— R., Messvorrichtung 290 * 51.
Michel und Morell, Ausstellung 290 186.
Michigan, Katalog der Bergschule 288 192.
Midgley, Kämmaschine 289 * 77.
Mills, Fügemaschine 290 * 79. Fassfabrikation 290 * 104.
Miner und Peck, Hammer 290 * 277.
Mix und Genest, Nietverfahren 288 * 264.
— — Zeitmesser für Telephongespräche
Möbus, Ofen 288 * 14. [289 * 109.
Mohler, Alkoholanalyse 288 116.
Mohrmann, Lehrbuch der gotischen Constructionen 287 24.
Moissan, Urangewinnung 288 287.
— und Violle, Elektrischer Ofen 289 * 135.
Moldenhauer und Leybold, Cyanbestimmung 287 237.
Möller, Rotationspresse 287 291.
— Luftfilter 289 68.
Mommen, Ausstellung 290 185.
Mommer, Copfärbemaschine 287 * 116.
Mond, Chlorgewinnung 288 237.
Monday, Tiefbohren 289 4.
Mondini, Kesselfeuerung 287 * 83.
Mondron, Glas 289 297.
Monroe, Steinbohrvorrichtung 287 * 204.
Monsanto, Soolereinigung 288 189.
Moore, Glühlampe 288 168.
— Elektrische Anzeigen 289 23.
Morani, Gasmaschine 288 * 132.
Mordey, Wechselstrommaschine 290 * 55.
Moreau, Gasmaschine 288 101.
Morel, Einfluss der Borsäure auf die Keimung 289 144.
Morgen, Spiritus 289 144.
Morin, Inductionsapparat 287 264.
Morison, Ohiobrücke 287 71.
Moritz und Glendinning, Spiritus 288 236.
Morley, Stoffkante 290 * 224.
Morris und Wells, Spiritus 288 232.
Morrison, Fassfabrikation 290 * 103.
Morton, Dampfturbine 289 * 31.
Mosher, Schiffsmaschine 289 71.
Mountain, Metalldrahtwalze 288 168.
Mudie, Aufbereitung 289 * 289.
Muggli, Bandsäge 289 * 177. Sägeschärfmaschine 289 * 202. Holzbearbeitung 290 197.
Mühlhäuser, Kohlenstoffverbindungen der Elemente 289 * 164. Columbische Ausstellung 290 15. 40. 184. 209.
Mühlke, Brandproben 288 270.
Müller H., Aluminiumbürste 287 23.
— H., Druckluftmaschine 287 * 225.
— Drehbank 288 * 9.
— Ofen 288 * 17.
— Gasvolumeter 288 * 43.
— Bremsversuche 289 264.
— F. A., Glas 290 13.
— R., Glas 290 15. [168.
— E. R., Planimetrische Aufgaben 290
— M., Schraubenkluppe 290 * 201.
— K., Fallhammer 290 * 277.
— und Ohlmer, Nachweis geringer Zuckermengen 288 115.
— und Mann, Rostschutzmittel 288 120.
—-Jacobs, Glas 290 14.
— und Co., Ausstellung 290 186.
—, Packard, Ausstellung 290 211.
— und Zschille, Stoffkante 290 * 224.
Mullerus, Erdölverseifung 288 117. Alizarinfärbung 288 286.
Muncaster, Dampfmaschine 288 * 218. Schieber 288 * 290.
Münning, Feuerrost 287 * 106.
Munsing, Stoffkante 290 * 227.
Muntz, Gerberei 287 284.
Muth, Harzleimung 290 261.
Myers, Minirmaschine 287 * 202.
Mylius, Glas 289 287.

N.

Nadge, Müllsack 290 * 31.
Naef, Plumbate 288 237.
Nahnsen, Zinkgewinnung 288 259.
Naquet, Weinsäure 288 257.
Nash, Gasmotor 290 206. [* 123.
National Car Seal Co., Bohrmaschine 289
Naumann, Gasindustrie 287 188.
Nebel, Trommelankerwickelung 287 144.
Nees, Ausstellung 290 166.
Neesen, Bewegung der Geschosse 288 * 50.
Nehse, Glasofen 289 69.
Nencki und Sieber, Spiritus 288 236.
Nessler, Weinuntersuchung 287 233.
Neubauer, Weinuntersuchung 287 232.
Neuhauser Aluminium-Industrie-A.-G., Aluminiumgewinnung 289 131.
Newton und Hawkins, Dynamo 288 * 211.
— Electrical Co., Dynamo 290 * 25.
New Zealand Refrigerating Co., Kältemaschine 287 77.
Niagara Falls and River Railway Co., Elektrische Bahn 290 190.
Nickel Le, Ausstellung 290 166.
Nickols, Ausstellung 290 212. [263.
Niebel, Nachweis von Pferdefleisch 289
Nielsen, Holzbearbeitung 290 * 81.
Niemann, Gasheizung 287 72.
Niver, Glas 289 297.
Nobel, Solaröllampen 287 280.
— Artillerie 288 5.
— Lampenfabrikation 289 96. [127.
Noble, Lister, Holden, Kämmaschine 288
— und Holden, Kämmaschine 289 * 76.
Nördlinger, Reinigung des Thranes 288
— Proteïnmehl 289 263. [166.
Northrup, Jod-Trockenzelle 290 * 40.
Nye, Pulsometer 290 * 5.
Nyström, Ausstellung 290 213.

O.

Obermaier, Copfärbemaschine 287 * 114.
Oberschlesische Eisenindustrie-Actien-Gesellschaft, Wellblechnägel 287 * 263.

Digitized by Google

Odernheimer, Vergoldung von Faserstoffen 288 287. [287 240.
Oechelhäuser v., Steinkohlengasanstalten — Ofen 288 58.
Oehler, Anilinschwarzverfahren 288 286. Echtgrau 288 300.
Oehlschläger, Kehlmaschine 290 * 50.
Oerlikon, Elektrische Locomotive 290 * 56.
Oertel, Halbirungszirkel 289 * 152.
Oesten, Rohrverbindung 287 38. [192.
Oettel, Elektrochemische Versuche 290
Oexle, Magnetapparat 288 204.
Offermann, Kämmaschine 288 * 97. * 101. * 122. * 127.
Olin, Weichenverriegelung 290 * 7.
Olive, Ausstellung 290 187.
Oliver, Walzwerk 289 * 171.
Olmsted, Bohrmaschine 289 * 124.
Orenstein, Achslager 288 * 248.
Osenbrück, Kältemaschine 287 * 148.
Ossiander, Fass 290 105.
Ostermeyer, Kämmaschine 289 * 12.
Ostersetzer, Färberei 288 286.
Ott, Rahmenspanner 287 * 64. Bandsägefeilmaschine 289 * 203.
Ottis, Stoffkanten 290 * 194. [290 67.
Otto, Koksofen 288 * 162. Ausstellung — und Co., Ausstellung 290 92.
Oushkoff, Ausstellung 290 166.

P.

Pade, Ofen 288 * 14.
Palmros, Stromabnehmer 290 * 209.
Paper Pulley Co., Riemenscheibe 287 * 132.
Parcelle, Dynamo 288 * 91.
Parje, Brechtopf 289 * 245.
Parker und Rees, Elektrische Lampe 289 — Kupferuntersuchung 289 40. [* 15. — Stromvertheiler 289 * 158.
Parkinson, Sauerstoffgewinnung 288 254.
Parsons, Dampfturbine 289 * 29.
Paschkis, Tabakrauch 287 119. — Toiletteseife 288 185.
Pässler, Gerberei 287 43. 258. 289 229.
Patent Borax Co., Ausstellung 290 166.
Paterson und Furneaux, Dynamo 290 * 28.
Patin, Dynamo 290 53.
Patschke, Zeichenapparate 288 302.
Paul, Ventil 290 248.
Paulin, Erdmagnetisator 289 216.
Pawling und Harnischfeger, Bohrmaschine 289 * 146.
Payne, Dampfmaschine 290 271. — Gallwey, Nietmaschine 289 * 247. — — Accumulator 289 * 276.
Pearson and Knowles Co., Blechschornstein 287 24. — Bohrvorrichtung 289 * 149. [* 174.
Pease, Glasofen 290 * 172. Glastafel 290
Pemberton, Nuthfräse 290 * 37.
Pennsylvania Railroad Co., Rohrverbindung 287 * 38. — Salt Mfg. Co., Ausstellung 290 42. 43.
Perger v., Farbstoffe 288 300.
Perkin, Elektrische Bahn 289 * 111.
Perreau, Lüftung 287 * 34.
Perry und Demeritt, Treibriemen für Dynamo 287 255. Riemenbetrieb 288 * 267.
Pertsch, Zinkgewinnung 288 261. [* 62.
Pesch und Hensen, Jacquardmaschine 290
Petit, Stärke 287 287. 288 233.
Petri, Rohrleitung 287 12.
Pettenkofer s. Glässgen.
Pettenpohl, Tiefbohren 289 7.
Pettersson und Smitt, Kohlebestimmung in Eisen und Stahl 289 * 17.
Petzold, Dampfmaschine 288 221.
Pfeifer, Glas 289 283. 287.
Pfyffer, Staubhauser 289 * 224.
Phillips, Glas 289 297.
Phönix, Koksofen 288 163. — Iron Works, Dampfmaschine 290 * 149.
Piat, Nietmaschine 289 * 248. — Schmelzofen 290 * 255.
Picard, Ziehpresse 289 * 74. [* 133. — Telephoniren und Telegraphiren 290
Pick, Verdampfapparat 288 * 237.
Picou, Elektrische Bremse 288 72.
Pictet, Kältemaschine 287 145.
Pieper, Regulator 287 * 3. — Erdölmaschine 287 * 194. * 197. — Dextrose 287 287. — Ofen 288 * 77. — Gaskochherd 288 * 80.
Piltz, Behandlung der Hefe 289 93.
Pilz, Rotationspresse 287 289.
Pinkerton, Kesselfeuerung 287 * 83.
Pinkham, Elektrischer Gasflammenanzünder 287 * 14.
Pittler v., Drehbank 287 * 10.
Pizzighelli, Photographie 288 192. [57.
Placet und Bonnet, Chromgewinnung 289
Platt, Kämmaschine 289 * 9.
Pleukharp, Holzbearbeitung 290 * 80. * 100.
Pöhl, Ausstellung 290 167.
Pollacsek, Kesselwasser 287 95.
Pollak, Grubenlampe 290 * 91.
Polster, Verbundguss 290 255.
Poole und White, Umschalter 290 * 183.
Popp, Druckluftmaschine 287 * 226.
Poppitz, Hobelbank 290 201.
Poppy, Ventil 290 * 248.
Portele, Sprit im Wein 290 45.
Porte Manville, Dynamo 289 * 156.
Poschinger v., Elektrische Heizung 289 135.
Post, Nähmaschine 287 * 174.
Postlethwaite, Dynamo 288 * 89.
Poter, Artilleriegeschoss 287 22.
Potter, Walzwerk 289 * 244. — Spinnerei 290 * 83.
Poulpiquet, Controluhr 289 280.
Power Pulley Co., Riemenscheibe 287 * 130.
Powers, Ausstellung 290 160.
Pratt und Whitney, Gewehrlauf-Riffelmaschine 288 * 174. Schneidkopf 288 — Bohrerfutter 289 * 223. [* 230.
Preece, Speicherzelle 287 192. — Telephoniren 289 41.
Pregél, Stufenscheibenverhältnisse 287 * 248. Gewehrbohrmaschine 288 * 145. * 149. Gewehrlaufriffelmaschine 288 * 178.
Prentice, Drehbank 288 * 33. Bohrmaschine 289 * 148.
Price, Walzwerk 289 * 244.
Priestmann, Tiefbohren 289 1.
Prime, Barrington und Lee, Kesselfeuerung 287 84.
Prindle, Rohrverbindung 287 * 37.
Prior, Caramelisirung 289 66.
Priwoznik, Schwefelsäurebildung 288 47.
Pröll, Dampfmaschine 288 * 223.
Prout, Hochbahn 288 96.
Providence Steam Engine Co., Dampfmaschine 290 124.
Prudhomme, Färberei 288 299.
Przibilla, Tiefbohren 289 5.
Pulfrich, Glas 289 257.
Pullan und Mann, Kniehebelpresse 289 * 76.
Purdie und Wolker, Milchsäure 288 236.
Puskas, Telephonzeitung 290 96.
Putnam, Drehbank 288 * 11. Schraubenschneidmaschine 288 * 35.
Puy de, Winkelmesser 289 * 153.
Puydt de, Bogenlampe 287 * 17.
Pyke und Harris, Dynamo 288 * 212.
Pyle, Regulator 287 * 7.

Q.

Quint, Bohrmaschine 289 124.
Qurin, Holzhobel 290 * 199.

R.

Radovic, Glas 287 70.
Ramsden, Rohrverbindung 287 * 37.
Randolph, Walzwerk 289 * 219.
Rannefeld, Ausstellung 290 186.
Ransome, Säge 289 180.
Rappaport, Riemenscheibe 287 * 133.
Raumer v., Dextrinvergährung 287 234.
Ravizz, Spiritus 288 234.
Raymann und Kruis, Bier 289 84.
Raynaud, Gewinnung von Soda und Chlor 288 187. [* 131.
Reading Iron Works, Riemenscheibe 287
Reckenzaun, Elektricitätsmesser 290 * 28.
Redgrave, Biegsame Röhren 290 71.
Redstone Abbot Heater Co., Gerbbrühe
Reese, Walzwerk 289 199. [288 256.
Regnard, Spiritus 288 234.
Regnier und Parrot, Dynamo 290 * 26.
Reich, Feuerung 287 * 84. — und Co., Waschplatte 287 120.
Reichard, Gasheizofen 287 215.
Reichel, Brandproben 288 270.
Reichling, Ventil 290 * 246.
Reid, Ventil 290 * 157.
Reimer, Gerberei 287 285.
Reinbold, Fabrikdach 289 22.
Reinbrecht, Lactosecarbonsäure 289 141. — Kohlschwarz 288 286. — und Messner, Walzwerk 289 * 170.
Reinhertz, Ausstellung 290 167. 187.
Reinke, Hefeconservirung 288 114. Bier 289 83.
Reis v., Manganbestimmung 289 214.
Renk, Auerlicht 289 119.
Reuling, Geschäftszeichen 289 120.
Reusch, Gussform für Walzen 289 * 245.
Reuter, Jacquardmaschine 290 * 58. * 61.
Reuther, Ventil 290 * 247. — Formmaschine 290 252.
Reyscher, Ventil 290 * 246.
Rheinhardt, Kalender 287 48. 290 264.
Rhenania, Kühlhaube 290 * 68.
Rhodius, Ausstellung 290 164.
Richard, Gasmaschine 288 101.
Richards, Indicator 288 62.
Richardson, Drehbank 287 * 10. — Schiffsmaschine 287 * 100. — Formkasten 290 * 219.
Richet, Spiritus 288 234.
Richter, Glas 289 297. — Gebr., Ausstellung 290 161.
Ricketts, Glas 289 297.
Riebeck, Ausstellung 290 95.
Riedel, Ausstellung 290 164.
Riedinger, Rohrverbindung 287 * 37. Druckluftmaschine 287 * 226. Druckluftversuchsstelle 287 * 241. * 265.
Riedler, Pumpe 288 73. 74. 105.
Rigaud, Ausstellung 290 166.
Rüber, Extractgehalt der Würze 289 67.
Riley, Rohrverbindung 287 * 36. — Riemenscheibe 287 * 134.
Rindl, Walzwerk 289 * 243. [287 62.
Rittberger, Schraubenschneidvorrichtung
Ritter, Elektrisches Schweissen 290 * 130.
Robb, Dampfmaschine 288 * 217.
Robertson und Hofmann, Handschriftenuntersuchung 287 142.
Robinson, Umsteuerung 287 * 1. — Brothers, Kältemaschine 287 74. — Ventil 290 * 223. [290 192.
Robolsky, Patent- und Musterschutzgesetze
Rodewald, Butterfett 289 237.
Rogger, Schiffsmaschine 287 * 100.
Rohrmann, Salpetersäurecondensator 287
Rohweder, Feuerrost 287 * 106. [* 278.
Romain, Flachsröste 288 285.
Rooper und Torer, Tiefbohren 289 * 2.
Root, Gasmaschine 288 * 102.
Rosenbach, Traubenzuckerreaction 287 141.
Rosengarten, Ausstellung 290 160.
Rosenkranz, Indicator 290 264.
Rossler, Ausstellung 290 160. 162. — und Hasslacher, Ausstellung 290 185.
Rothwell, Baumwolle 288 285. — Mineralindustrie 289 240.
Rotten, Rohrverbindung 287 * 37. — Gasofen 288 * 80. — Magnesiumcarbonat 288 254.
Rouart Frères, Kältemaschine 287 121. — Rotirende Dampfmaschine 289 * 28.
Rouvier, Jodbindung durch Stärke 287 288.

Digitized by Google

Równe, Tiefbohrung **287** 204.
Royal Navy, Schiffsmaschine **287** 98.
— Fertilizer Works, Ausstellung **290** 212.
Rubber paint Co., Ausstellung **290** 185.
Rudeloff, Riemenuntersuchung **288** 265.
Rudolph, Gasröhre **287** 236.
Rufz de, Windrad **290** 167.
Rühle, Ofen **288** 16.
— Thon **290** 240.
Rühling, Ofen **288** * 57.
Runkel, Hobelbank **287** 61.
Ruscher, Eisenbahndreirad **288** 168.
Rushworth und Livsey, Regulator **287** * 5.
— Scher-, Loch- und Biegemaschine **287** * 129.
Russel und Co., Dampfmaschine **290** * 125.
Russon, Schublehre **289** * 50.
Rust, Ofen **288** * 30.
Rütgers, Ausstellung **290** 92.
Ryland, Rohr **287** 11.
Rylands, Glas **289** 298.

S.

Saare, Gerste **288** 68. [144.
Sabanejew, Peptonmolekulargewicht **289**
Sächsische Maschinenfabrik, Locomotive **287** 29.
Sack, Haustelegraphie und Haustelephonie **287** 302.
Sadlon, Gerbstoffaufnahme **288** 256.
Safford, Telegraphenrelais **288** 301.
Saget, Oxycellulose **288** 285.
Saghier, Phosphatmilch **289** 236.
Salomon, Kältemaschine **287** 147.
Salomons, Leuchtgasaufbesserung **287** 190.
Salviati, Augenschutz für Glasarbeiter **287**
Salzer, Oleïnverfälschung **288** 166. [69.
Sanabe, Eisenbahn **288** 301.
Sander, Flanschendichtung **287** * 35.
Sanders und Thomson, Trennmaschine **290** 48.
Sandison, Schiffsmaschine **287** 102.
Sangerhauser, Regulator **287** * 8.
Särnström, Schlackenanalyse **287** 208.
Sauer, Feilmaschine **289** 202.
Sautter und Messner, Messwerkzeuge **289** * 49. * 51.
Sauvageot, Rollenlager **288** * 249.
Sayer, Dynamo **288** * 91.
Schaal, Ausstellung **290** 186.
Schacherl, Carbolsäurebestimmung **289** 94.
Schäffer, Injector **288** * 84.
— Magnetapparat **288** 204.
— Alizarin **288** 286.
— und Budenberg, Ventil **290** * 176.
— Ausstellung **290** 264.
Schaffer und Freudenreich, Verhalten der Bakterien gegen Druck und hohe Temperatur **289** 144.
Schäffle, Wohnungsreform **290** 216.
Schanda, Holzbearbeitung **290** * 49.
Schatteburg, Eiskeller **290** 48.
Scheck, Kalender **290** 264. [222.
Schedlin Czarlinski v., Dampfmaschine **288**
Schefczik, Stationsrufer **290** 110.
Scheffer, Fasswinde **290** * 102.
Scheffler, Hydraulik **287** 144.
Scheibler u. Mittelmeier, Stärkezucker **287** 233. Spiritus **288** 234.
Schellerer, Rohrkuppelung **289** * 251.
Schelling und Stäubli, Schaftmaschine **290** * 228.
Schering, Ausstellung **290** 161.
Schichau, Schiffskessel **287** 120.
Schieffelin, Ausstellung **290** 160.
Schiefner, Kämmaschine **289** * 103.
Schievenbusch, Gehrungsklemme **287** * 64.
Schifferer, Spiritus **288** 233.
— Maischprocess **289** 141.
Schilling und Co., Ventil **290** * 222.
Schlatter, Messwerkzeug **289** * 52.
Schleisner, Gypshärtung **288** 144.
Schlepitzka, Tiefbohren **287** * 201.
Schmid H., Anilinschwarz **288** 286.
— A., Luftfederhammer **289** * 295.
Schmid, Ventil **290** * 224.
Schmidt, Gespinnstfaser **288** 284. 298.
— O., Dachrinnen **290** 24.
Schmitt C., Weinuntersuchung **287** 233.
— und Böhm, Erdölmaschine **287** 194.
Schmitz, Weinuntersuchung **287** 233.
Schmöle, Walzwerk **289** * 197.
Schnabel, Holzbearbeitung **290** * 199.
Schneider, Artillerie **288** 6. Panzerplatte **288** 52.
Schomburg, Kesselfeuerung **287** * 106.
Schön, Kupfer für Färbungen **288** 285.
Schönauer, Laubsäge **289** 179.
Schönleber, Laubsäge **289** 179.
Schott, Glas **289** 256. 257. 260.
Schram, Tiefbohren **289** 2.
— Chilesalpeter **289** * 212.
Schramm, Einspannung für Sägen **289** 176.
Schreib, Ablaugeapparat **290** * 69.
Schrodt, Butterfett **289** 236.
Schroeder v., und Pässler, Gerberei **287** 43. 238. 239. 258. 283. 300. **288** 143. **289** 137. 210.
— Gerbmaterialien **289** 113. 229.
Schroers, Jacquardmaschine **290** * 61.
Schröter, Gasmotor **287** 212.
Schubbert, Probeheizen **289** 144.
Schubert, Brandproben **288** 271.
— Landwirthschaftl. Baukunde **289** 120.
Schuberth, Lichtpausverfahren **289** 72.
Schuch und Wiegel, Feuermelder **289** * 112.
Schuchardt, Ausstellung **290** 164. 186.
Schüchtermann und Kremer, Aufbereitung **289** * 290.
Schuckert, Dynamo **288** * 89.
Schuler, Aufbereitung **289** * 274.
Schultz und Goebel, Dampfschere **287** * 126.
— und Co., Brandproben **288** 273.
Schulz, Rohrverbindung **287** * 36.
— Tiefbohren **289** 6.
— Aufbereitung **289** * 274.
— Jacquardmaschine **290** * 62.
— L., Schmutzgehalt der Milch **289** 235.
— -Knaut, Walzwerksmaschine **289** 267.
Schulze, Proteïn **289** 68.
— Stickstoffgehalt der Vicia sativa **289** 144.
— und Tollens, Xylose **288** 232.
— — Pentosane **289** 141.
— -Barze, Glasofen **289** 297.
Schumacher, Schnellbohrmaschine **289** * 124.
Schumann, Ofen **288** * 14.
Schüssler, Rohrleitung **287** * 12.
Schütz, Ventil **290** * 153.
Schützenberger, Peptone **289** 144.
Scilagyi, Mais **288** 68.
Scott, Dynamo **288** 136.
— und Mountain, Pumpanlage **287** 88.
— und Sisling, Dynamo **288** * 88.
Sculfort-Malliar, Schermaschine mit Druckwasserbetrieb **287** * 129.
Sebold und Neff, Formmaschine **290** * 220.
Sechehaye, Dynamo **288** * 92.
Sedlák, Raspel **290** * 201.
Seger, Thonindustrie **290** 263.
Seidel, Ofen **288** 14.
Sellers, Geschützdreh- und Bohrbank **288** * 181. Presscylinder **289** * 226. Nietmaschine **289** * 247. Accumulator **289** * 277. [* 255.
Selwig und Lange, Nitrirschleuder **288**
Senff, Malztrocknung und -darrung **290**
Senftleben, Sandformerei **290** 216. [287.
Sening, Brandproben **288** 273.
Sennet, Kesselfeuerung **287** * 104.
Sesemann, Läutewerk **290** 86.
Seume, Glasrohr **287** 11.
Seybel, Falkenburg's Diagramm **290** 216.
Seyffert, Lupulin **290** 287.
Sharpneck, Gasmaschine **288** * 131.
Shattahon, Brennholzsäge **289** * 179.
Sheldrick, Schieber **288** * 292.
Shellenback, Drehbank **288** * 10.
Shervey, Muffe **289** * 245. [* 14.
Shiels und Elliot, Klingeleinrichtung **289**
Short Electr. Railway Co., Dynamo **288** * 87.
— Dynamo **289** * 175.
Siebant, Ventil **290** 224. [302.
Siebel, Asphaltpappe mit Bleieinlage **289**
Siebert, Ausstellung **290** 164.
Siegener, Badofen **288** * 152.
Siegle, Ausstellung **290** 186.
Siemens, Trommelankerwickelung **287** 144. Elektrische Locomotive **288** 24. Dynamo **288** * 91.
— Glasofen **289** 69.
— F., Brandprobe **288** 272.
— und Halske, Strommesser **287** * 40. Elektricitätswerk **287** 167. Glühlampenprobe **288** 191. Zinkgewinnung **288** 260. Bohrmaschine **289** * 16. Antimon- und Arsengewinnung **289** 56. Weiche **289** * 281. Läutewerk **290** * 87.
— Brothers, Telephon **289** 23. Schweissen **290** * 99.
Sievert, Glasrohre **290** 175.
— Glasstange **290** * 175.
Simon, Senkschacht **289** * 6.
Simond, Querwalze **289** 199.
Simons, Ofen **288** * 32.
Simpson, Giesserei **290** * 255.
Singer, Paraffin **287** 41.
Smeeton und Page, Beleuchtung von Ladenfenstern **287** 168.
Smetham, Extractionsapparat **288** * 44.
Smit und Co., Dynamo **288** 88.
— Dynamo **290** 26.
Smith, Glühlampe **288** 168.
— und Grace, Kuppelung **288** * 270.
— Presse mit Wasserbetrieb **289** * 122.
— Mannoheptose **289** 141.
— Ausstellung **290** 166.
Société Batave, Preisaufgaben **287** 168.
— générale de maltose, Hefe **288** 114.
— de Thann, Farbstoffe **288** 300.
— du traitement des Quinquinas, Ausstellung **290** 166.
— anonyme Verdol, Weberei **290** 58.
— des matières colorantes de St. Denis, Ausstellung **290** 93. 94.
— Anon. des Blanc de Zinc, Ausstellung **290** 187.
Sock, Querschreiber **289** 229.
Sohier, Wiederherstellung von Werkzeugen **290** * 134.
Sohlmann, Dynamo **288** * 213.
Solvay, Ausstellung **290** 63.
Southard, Dynamo **288** * 91.
Soyer, Falzmaschine **289** * 76.
Spannagel, Fass **290** 105.
Spelman, Biegepresse **289** * 75.
Spence, Lagerschmierung **288** * 250.
Sperling, Fass **290** 105.
Sperry, Steinbohrmaschine **287** 192. Stossbohrer **287** * 200.
Spica, Phosphorsäurebestimmung **287** 47. **289** 215.
Spiegel, Sulfon **287** 42.
Spilker und Löwe, Alkalicarbonat **288** 187.
Spilsbury, Seilbahn **287** 48.
Spindler, Proteïnmehl **289** 263.
Spiral Weld Tube Co., Rohrverbindung **287** * 37.
Spohn, Färbevorgang **287** 210.
Sponsel, Gewehrbohrmaschine **288** * 147. Gewehrlaufriffelmaschine **288** * 174.
Staat South Carolina, Ausstellung **290** 212.
Stacey, Dampfhammer **289** * 279.
Staeding und Meysel, Kupferne Dichtungsringe **287** * 35.
Standard Tool Co., Messwerkzeuge **289** * 49.
— Fertilizer Co., Ausstellung **290** 212.
— Oil Co., Ausstellung **290** 135.
— Electric Heat etc. Co., Wärmeerzeugung **290** 143.
Stane, Eisenbahngleise **290** 288.
Stanley, Tunnelbohrmaschine **287** * 201.
— Dynamo **288** * 90. [288 167.
Stantie und Becker, Bernstein und Copal
Stassfurter chem. Fabrik Forster-Grüneberg, Ausstellung **290** 45.
Staudinger, Traubenzucker **287** 285.
Stearns Mfg. Co., Dampfmaschine **290** * 147.

Digitized by Google

Steenbergh, Gasindustrie 287 191.
Stehle, Schiebersteuerung 289 96.
Steiger, Zucker 287 288.
Stein, Bergé, Roubaix, Verseifung 288 184.
Stelling, Kämmaschine 289 * 9.
Stepanow, Naphta 290 139.
Sternberg und Deutsch, Molybdänmetall 289 288.
Sterne und Co., Kältemaschine 287 * 122.
Stettner, Antinonnin 287 240.
Stévart, Weiche 287 67.
— Bahnsicherungsapparat 288 * 198.
Stevens, Fassbinderei 290 100.
Stewart, Schiffsmaschine 287 102.
— Spiritus 289 141.
Stiasny, Spiritus 288 71.
Stift, Imperialkäse 289 262.
Stigler, Gasmaschine 288 * 131. [68 86.
Stimpfl, Gasfeuerungen für Glashütten 289
— Spec. Wärme der Gase 290 213. 235.
Stockmeier, Zinngegenstände 287 24.
Stoeder, Untersuchung von Oelen 288 165.
Stoerk, Elektrolyse 289 * 133.
Stohmann und Langbein, Gerberei 287 284.
Stolle, Schwefelsäurebestimmung 287 92.
Stolte, Brandproben 288 272.
Stone, Bier 289 86. [212.
Stono, Phosphate Works, Ausstellung 290
Stoppani, Kältemaschine 287 122.
Storey, Dynamo 288 * 137.
Störmer, Läutewerk 290 88.
Strache, Bestimmung des Carbonylsauerstoffes und des Acetons 287 94.
Strassner, Perspective 288 264.
Strathern, Umsteuerung 287 * 2.
Strattmann, Erdölmaschine 287 * 169.
Straubel, Glas 289 257.
Strauss, Oeldampfbrenner 288 * 81.
Strens de, Kesselfeuerung 287 * 84.
Striegler, Invertzuckerbestimmung 288 115.
Strombeck v., Ammoniak 288 238.
Strube, Ventil 290 * 153.
Stuart, Kuppelung 288 * 269.
— und Binney, Erdölmaschine 287 * 148.
Stubenrauch, Holzbearbeitung 290 197.
Stuckenholz, Ofen 288 * 30.
Stude, Brandproben 288 270.
Studebaker Works, Schweissen 290 76.
Stühlen, Kalender 290 264.
Stupakoff, Anker 289 * 42. [* 27.
Sturges und Towlson, Dampfmaschine 289
Sturtevant, Elektrisches Gebläse 289 * 155.
Stuttgarter Gas- und Wasserleitungsgeschäft, Füllen der Kugelflaschen 289 * 95.
Sueur Le, Zelle 288 120.
O'Sullivan, Spiritus 288 233.
Sumitomo Camphor Refining Co., Ausstellung 290 166.
Summers-Scott, Bohrwerk.
Susemihl, Eisenbahnbauwesen 287 72.
Susini de, Aetherdampfmaschine 287 * 217.
Sussex, Glas 289 297. [289 * 104.
Sutcliffe, Schleudermaschine 287 * 55.
Sutherland, Deckhobelmaschine 289 * 136.
Swank, Eisenproduction 288 72.
Swarte de, Flachsröste 288 285.
Switch and Signal Co. of Pittsburg, Mastsignal 287 * 135.
Sykes, Eisenbahn 290 256. [* 227.
Syo de, Magnetapparat 288 * 203. 289
Sypher, Tiefbohren 289 4.
Szandtner, Drahtwalze 289 * 243.

T.

Tabor, Formerei 290 * 252.
Tammann, Umgeformte Fermente 288 116.
Tang und Co., Werkzeuge 289 22.
Tangrède, Ausstellung 290 213.
Tatham, Gasindustrie 287 191.
Taucher, Galvanoplastik 287 72.
Taussig, Schmelzofen 290 255.
Taylor, Schiffsmaschine 287 * 100. 102.
— Tiefbohren 289 5.
— Dampfhammer 289 * 279.
— Engine Co., Dampfmaschine 288 * 219.
Taylor und Challen, Presse 289 * 64.
Teague und Moy, Elektricitätsmesser 289 * 157.
Tecklenburg, Tiefbohrkunde 290 24.
Teed, Bleibestimmung 289 214.
Teichert und Gabisch, Feil- und Schränkmaschine 289 * 204. Holzbearbeitung 290 * 35.
Tentelew, Ausstellung 290 64. 166.
Terp, Künstliche Steine 288 24.
Terrot, Rundstuhl 288 * 169. * 195.
Teudloff, Ventil 290 * 251.
Theureau, Bohrwerk 289 * 149.
Thiele, Tiefbohren 289 6.
Thiemann, Ausstellung 290 164.
Thiess, Goldproduction 289 43.
Thiessen und Scheel, Glas 289 261.
Thofehrn, Kupfergewinnung 289 * 38.
Thompson, Schiffsmaschine 287 * 101.
— Dynamomaschinen 288 302.
— Telephon 290 48.
Thomsen, Badeofen 288 154.
Thomson, Umsteuerung 287 * 2.
— Umschalter 288 96.
— Schweissen 290 73.
— Ventil 290 * 247.
— -Houston, Bergwerksaufzug 287 * 186.
— van Depoele Electr. Min. Co., Erdbohren 287 * 199.
— und Gibboney, Telephon 290 * 207.
Thörner, Rahmgehalt der Milch 289 235.
Thornycroft, Schiffskessel 287 120.
Thümler, Glasketten 289 300.
Tietze, Milchsäurepilz 288 114.
— Glas 289 297.
Tilghman, Sandblasemaschine 289 * 301.
Tisell, Torf 287 71.
Tökei, Wasserhaltung 288 * 73.
Tomas, Glas 289 297.
Tomlinson, Achsenbruch 288 * 269.
Tonneau, Wasserhaltung 288 77.
Töring v., Rahm 289 235.
Tosi, Regulator 288 * 61.
Tower und Lyon, Wasserwage 289 * 152.
Towlson, Rotirende Dampfmaschine 289
Trampedach, Mais 287 285. [* 26.
Trenck, Regulator 290 * 274.
Trewby, Gasindustrie 287 191.
Trillich, Gasindustrie 287 187.
Tripp, Rollenlager 288 * 249.
Turettini, Kältemaschine 287 * 145.
Turk, Walzwerk 289 243. [* 129.
Tweddell, Scher- und Lochmaschine 287

U.

Ugé, Ofen 288 * 56.
Uhl, Gehrungsäge 287 * 63.
Uhland, Kalender 287 48. 290 264.
Uhlenhuth, Bildhauerei 289 72.
Uhlmann, Holzbearbeitung 290 * 169.
Ulbel, Laubsäge 289 179.
Ullmann, Stromunterbrecher 288 190.
Ulrici, Ofen 288 58.
Ulzer, Indigotinbestimmung 289 94.
Ungewitter, Lehrbuch der gotischen Constructionen 287 24.
Union, Strassenbahn 289 185.
— Indurated Fibre Co., Rohr 287 11.
— Oil Co., Ausstellung 290 138.
United Press, Telegraph 287 216.
— States Projectile Co., Geschosspresse 287 22. [290 63.
— Alkali Co. of England, Ausstellung
Universal Radial Drill Co., Bohrmaschine 289 * 146.
Unterilp, Schraubzwinge 287 * 61.
Unwin und Kennedy, Elmorekupfer 289
Upham, Riemenscheibe 287 * 135. [40.
Uppenborn, Kalender 287 48. 290 264.
Upward, Bohrvorrichtung 289 * 220.

V.

Vacuum Oil Co. 290 139.
Vale, Holzbearbeitung 290 * 82.
Valentiner, Salpetersäure 288 185.
Vallin, Lager 288 248.
Valon, Leuchtgas 288 140.
Valter, Trommelankerwickelung 287 144.
Varley, Elektromagnet 288 190.
Vasselot, Ausstellung 290 187.
Vastjukoff, Oxycellulose 288 285.
Vauclain, Locomotive 287 25. * 26.
Verdol, Jacquardmaschine 290 58.
Verein chemischer Fabriken in Mannheim Ausstellung 290 45.
Vergne de la, Kältemaschine 287 123.
Verrier, Kuppelung 288 * 270.
Versen, Formerei 290 253.
Vieth, Milch 289 235.
Vieuxmaire, Schnellpresse 288 * 227.
Vignon, Acetonbestimmung 288 116.
— Wirkung der Salpetersäure auf Seide
— Färberei 288 301. [288 285.
Vinassa, Safran 290 47.
Vincent, Kältemaschine 287 78.
— Kochsalz 288 236.
Violet, Brandproben 288 * 273.
Vivien, Kalkseife 287 216.
Vohl und Eulenburg, Tabakrauch 287 119.
Voigt, Berechnung der Fässer 288 302.
Voith, Reissbrett 288 263.
Volquartz, Dichtigkeitsmesser 288 * 45.
Vordermann, Theeuntersuchung 290 45.
Vosper u. Rafarel, Bohrmaschine 290 53.
Voss und Delins, Bleichapparat 287 * 56.

W.

Wachendorf, Biegsames Rohr 287 * 14.
Wadley, Dynamoanker 288 * 90.
Wagener und Baumert, Kohlenstaubfeuerung 287 108.
Wagner, Leitungshahn 288 216.
Wahlke, Fasstabelle 288 236.
Waldhof, Nitrirte Cellulose 288 * 255.
Waldow, Rotationspresse 287 289.
Walker, Drehbank 288 * 35.
— Tiefbohren 289 1.
— Schmiedepresse 289 * 121.
— und Perry, Kämmaschine 289 * 77.
Walloth, Drahtseilbahn 290 192.
Walther, Glasgefässe 289 300.
Wando Co., Ausstellung 290 212.
Wantling und Johnson, Kohlenschneidmaschine 290 * 206.
Wappoo Mills, Ausstellung 290 212.
Wardle, Strangfärbemaschine 288 286.
Warren, Alkalinitrate 290 70.
Warstein, Ofen 288 * 77.
Washington, Glas 289 298.
Wassmuth, Ausstellung 290 165.
Watertown Co., Dampfmaschine 290 273.
Watson, Schieber 288 * 290.
— Mordey, Abschmelzdraht 289 23.
Watts, Dampfmaschine 289 * 25.
Weawer, Riemenscheibe 287 * 133.
Web und Thomson, Sicherungsapparat für Eisenbahnen 288 * 197.
Weber, Copfärberei 287 111. 136. 163. Farblacke 289 160. 186.
— Entfernung von Oel- und Eisenflecken
— Räderfräse 288 * 85. [287 144.
— Glas 289 284. 285. 286. 290 14.
— Patent- und Musterschutzgesetze 290 192.
— -Falkenberg, Brandproben 288 272.
Webmann, Radspeichenanschneidemasch. 287 * 66.
Wedding, Eisenhüttenkunde 289 120. Aluminium 289 130.
Weele ter, Kämmaschine 289 * 33.
Wehle, Kochherd 288 80. [216.
Wehrenfennig, Kesselspeisewasser 290
Weichardt und Schröder, Nagelmaschine 290 171.
Weiler und Funk, Badeofen 288 * 155.
— und Co., Ausstellung 290 92.
Weimersch, Galvanische Batterie 287 144.
Weir, Ventil 290 * 177.
Weisz, Holzbearbeitung 290 * 38.

Digitized by Google

Weitmann und Linsenmayer, Holzbearbeitung **290** * 169.
Welles, Zirkel **289** * 151.
Welsbach, Ausstellung **290** 160.
Welz, Glas **290** 11.
Wense, Bestimmung des Kaliums **287** 93.
Werdenberg, Ofen **288** * 56.
Werlich, Kupfer **289** 38.
West, Glasofen **290** * 107.
Westcott, Bohrerschloss **289** * 224.
Westende, Schachtbohrung **287** * 204.
Westinghouse, Glühlampe **287** 240.
— Co., Dampfmaschine **290** * 241.
— — Condensator **290** * 243.
— — Blocksignal **290** * 279. [* 14.
Weston, Elektrische Trockenmaschine **287**
— Elektricitätsmesser **288** * 253.
Wetzer, Stationsrufer **288** * 17.
Wever, Rundstuhl **288** * 173.
Weyer und Co., Sicherheitsfräse **290** * 52.
Weyher, Röhrenflansche **287** * 40.
Weymann und Johnson, Riemenscheibe **287** * 135.
Weyrauch, Mayer's Schriften **289** 24.
Wharton, Ausstellung **290** 160.
Wheeler, Condensator **290** * 242.
White, Mikrophon **287** 186.
— Radcliffe und Cooke, Stellvorrichtung für Stromsammler **290** * 29.
Wiborgh, Schwefelbestimmung **289** * 214.
Wichmann, Bier **290** 284.
— Gerstenuntersuchung **290** 284.
Widmer, Bierseidel **289** 300.
Wieckmann, Saccharose **288** 115.
Wiederer, Glasschleiferei **289** * 302.
— und Co., Kugelschliff in Glastafeln **289**
Wigankow, Brandproben **288** 273. [302.
Wilberg, Gasmaschine **288** * 129.
Wild, Umsteuerung **287** * 2.
— und Marsden, Schieber **288** * 289.
Wiley, Mais **290** 46.
Wilhelmshütte Waldenburg, Aufbereitung **287** 32. [192.
Wilke, Der elektrotechnische Beruf **288**
— Nietmaschine **289** * 246.
Willans, Dampfmaschine **288** * 220.
Willgeroth, Ofen **288** * 31.
Williams, Dampfmaschine **288** * 224.
Willing, Omnibusbeleuchtung **287** * 136.
Wilson, Wirkung von Quecksilbercyanid auf Maltose **288** 115.
— Abdampfpfanne **288** 236.
— Dampfhammer **289** * 278.
— -Hartnell, Dynamo **290** * 28. [* 79.
Windhausen, Kältemaschinen **287** 73. 78.
Windisch, Spiritus **288** 235. Einfluss der Soda auf Brauwasser, Malz **289** 66.
Winkelmann, Glas **289** 254. 257.
Winkler, Speicherzelle **290** * 277.
Winn, Tunnelbohrmaschine **289** * 3.
Winsor, Ausstellung **290** 186.
Winter, Tiefbohren **289** 5.
— Malz **290** 287.
Wintermeyer, Ofen **288** 31.
Winterstein, Amyloid **288** 232.
Wiseman, Haltesignal **287** 162.
Witt, Gespinnstfaser **288** 284. 298.
Witte, Ausstellung **290** 165.
— Formerei **290** 254.
Wittelshöfer, Spiritus **288** 71. 113. Schaumgährung **289** 93. Hefeauffrischung **289**
Wittich, Glasplattenwalze **289** 297. [93.
Wittwer, Stationsrufer **288** 17.
Witz, Gasmotor **287** 212.
Witzemann, Biegsames Rohr **287** * 13.
Wolf, Glas **289** 299.
Wolff sen., Biegsames Rohr **287** * 14.
— und Ricks, Telephon **290** 72.
Wollny, Nährboden **288** 236.
Wolpert, Warmwasserheizung **287** 272.
Woltering, Nachweis von Aldehyd **288**
Wood, Dynamo **289** 154. [116.
— Split Pulley Mfc. Co., Riemenscheibe **287** * 131.
Wood's sons Co., Ausstellung **290** 185.
Woodhouse und Rawson, Cornbrook-Motor **289** * 155.
Worth, Mackenzie und Co., Walzwerksmaschine **289** * 266.
Worthington, Pumpe **288** * 62.
Wortmann, Lager **288** * 248. [* 171.
Wullschleger und Kury, Rundstuhl **288**
Wünschmann, Rundstuhl **288** * 174.
Württemberg, Graf v., Kartenzirkel **289** * 151.
Wyatt, Vacuumgährverfahren **289** 84.
Wybauw, Ofen **288** * 57.

Y.

Yates, Schaltgetriebe **288** * 178.
Yorkshire Engine Co., Kohlenschneidmaschine **287** * 202.
Young-Crippin, Färberei **288** 299.

Z.

Zahorsky, Chlorcalcium **288** 238.
Zaloziecki, Glaubersalz in Kalusz **288** 187. Erdölreinigungslauge **290** 258.
Zaun, Kreisschere **287** * 127.
— Spindelpresse **289** * 63.
Zehler, Schärfmaschine **289** 202.
Zenker, Kältemaschine **287** * 147.
Zestermann, Kämmaschine **288** * 125.
Zetter und Michel, Erdölgasapparat **288** * 81. [rufer **288** * 21.
Zetzsche, Geometrie **287** 168. Stations-
Zimmer, Regulator **287** 7.
— und Co., Ausstellung **290** 165.
Zimmermann, Druckluftmaschine **287**
Zink, Tiefbohren **289** 5. [* 224.
— Schweineschmalzuntersuchung **289** 262.
Zippernowski, Elektrisches Bügeleisen **290** * 129.
Zische, Wärmeschutzmasse **290** 167.
Zoebl, Braugerste **290** 284.
Zschetzschingek, Ofen **288** 15.
Zsigmondy, Für Wärmestrahlen undurchlässiges Glas **287** * 17. * 68. 108. Wärmeabsorption **289** 237. Glas **289** 288. * 296. **290** 10. 12.
Zune, Butterprüfung **289** 237.
Zwick, Ziegelthone **290** 192.
Zwiest, Badeofen **288** * 151.

Sachregister.

A.

Abdampfpfanne. — für Salz mit Austrag **288** 236.
Abfallstoffe. S. Staubhäuser **289** * 224.
Abfallauge. S. Erdöl.
Abfuhrstoffe. Beseitigung der — **290** * 30.
Abreissvorrichtung. S. Kämmaschine **288** * 97.
Abreisswalze. S. Kämmaschine.
Abschmelzdraht. Watson Mordey's — mit Kurzschluss **289** 23.
Absorption strahlender Wärme. — — — durch Flüssigkeiten und Gläser bekannter Zusammensetzung von Zsig-
Absperrventil. —e **290** * 221. [mondy **289** 237.
Abzugscylinder. Kämmaschine mit — **288** * 125.
Abzugsvorrichtung. S. Rundstuhl **288** * 193.
Accumulator. S. Elektricität. Speicherzelle.
— Darlegung der Wirkungsweise von —en von Elbs **289** 120.
— —en **289** * 276.
Payne's Druckwasser— * 276. Berry's — * 277. Desgl. von Sellers * 277. Desgl. mit Differentialkolben * 277. Aiken's Druckwasserzwischen— * 278.
Aceton. Bestimmung des —s **287** 94. **288** 116.
— Gewinnung von — **288** * 257.
Achslager. Gepresste — **289** * 62. S. Triebwerke.
Aether. —- und Ammoniakdampfmaschinen **287** * 217.
—dampfmaschinen verschiedener Anordnung von Susini * 217. Ammoniakwasser und Ammoniakentwickelungsverfahren für motorische Zwecke von Campell * 219. Tellier's Ammoniakmaschine * 223. Desgl. für Ammoniakdampf, Kohlenoxydgas und Wasserdampf 223.
Aetherdampf. —maschinen **287** * 217.
Aetherische Oele. S. Ausstellung **290** 159.
Aetzbaryt. Gewinnung von — **290** 71.
Aetzen. S. Glas **290** 14. [**288** 120.
Albuminscheidewand. Le Sueur's — für elektrolytische Zellen
Aldehyd. Reagens auf —e und Ketone **288** 116.
Alizarin. —färbung s. Gespinnstfaser **288** 286.
Alkalicarbonat. Herstellung von — durch Elektrolyse **288** 186.
Alkalichromate. Gewinnung von —n **290** 71.
Alkalidichromate. Beiträge zur Technologie der — von C. Häussermann **288** * 93. 111. 161.
Röstprocess * 93. Auslaugung 95. Säuerung 96. Fertigstellung 111. Kaliumdichromat 112. Aufarbeitung von gefälltem Chromoxyd 112. Arbeiterschutz 113. Ueberführung von Chromoxyd in Chromsäure auf elektrolytischem Wege 161. Herstellung von Dichromat aus neutralem Chromat auf elektrolytischem Wege 162.
Alkalien. Elektrolyse der — **289** * 133. S. Ausstellung **290** 40.
Alkali- und Erdalkalimetalle. Darstellung der — — durch Elektrolyse **288** 186.
Alkalinitrat. Darstellung von —en unter Gewinnung von Bleiweiss **290** 70.
Alkalische Probe. — — der Naphtaproducte von Lissenko
Alkohol. Höhere —e **288** 234. [**290** 139.
Aluminium. Bürsten aus — **287** 23.
— —legirung zu Fahrrädern **287** 288.
— Widerstandsfähigkeit des —s gegen Wasser **288** 216.
— Verhalten des —s gegen Bier **289** 86.
— — mit Hartgummiüberzug **289** 118.
— Elektrische Gewinnung des —s **289** * 129.
— Verzinken unter —decke **289** 240.
— Eigenschaften des —s **290** 96.
— S. Bauxit.

Digitized by Google

Ammeter. Lorrain's — **289** 240.
Ammoniak. S. Kälteerzeugungsmaschinen.
— Zusammensetzung und Darstellung des — **288** 238.
Ammoniakdampf. —maschinen **287** * 217.
Ammoniummagnesiumcarbonat. — zur Darstellung des Magnesiumcarbonates **288** 254.
Ammoniumsulfat. Bildung des —es durch Steinkohlengas **288**
Amyloid. — **288** 232. [47.
Amyloine. — **288** 232.
Analyse. S. Chemisch-technische Untersuchungen. Spiritus **288** 115. **289** 93. Fette **288** 165. Verwitterbarkeit **289** 43.
— Ein neues Verfahren der quantitativen Kohlebestimmung in schmiedbarem Eisen und Stahl nach Petterson und Smitt **289** * 17.
— — des Chilesalpeters **287** * 212. [**290** 45.
— Untersuchung von Nahrungs- und Genussmitteln **289** 235.
Anfahrvorrichtung. — von Lindner **287** * 29.
Anker. Stupakoff's nicht klebenbleibender — für Elektromagnete **289** * 42.
Anschluss. — an Wasserleitung von Metzger **290** 48.
Anstellung. — von Riemenscheiben **287** * 134.
Anstrich. —masse für Eisen **287** 216.
— Wasserglas als — für Fussböden **288** 120.
Antimon. —gewinnung **289** * 56.
Antinonnin. — **287** 240.
Antonit. — als weisse Farbe für Glanzpapier **288** 120.
Anzeige. Moore's elektrische — **289** 23.
Anzünder. Pinkham's elektrischer Gasflammen— **287** * 14.
Apfelschnitten. Zinkhaltige — **290** 47.
Appretur. Stoffscheuermaschine von Conze und Colsman **289**
Arabinose. S. Spiritus **288** 232. [* 194.
Armatur. S. Ventil.
Aromatische Zuckerarten. S. Spiritus **289** 141.
Arsen. Gewinnung des —s **289** * 56.
Artillerie. S. Kriegswaffen **288** * 4.
— Löwenthal's Benutzung des Scheinwerfers beim Abfeuern von Kanonen bei Nacht **290** * 9.
Artilleriegeschosse. Ueber das Pressen von —n **287** 22.
Asbest. Versuche mit —schmelztiegeln für Glas **289** 297.
Asphaltpappe. — mit Bleieinlage **289** 302.
Auerlicht. — **288** 164. 190. Versuche mit — **289** 119.
Aufbereitung. —srost und Schwingsieb, Patent Klein, ausgeführt von der Wilhelmshütte in Waldenburg **287** * 31.
— Neuerungen in der — **289** * 271. * 289.
Billek's Mittheilungen über elektromagnetische Extraction * 271. Reed's elektrischer Scheideapparat * 272. Extraction von Eisen aus silberhaltiger Blende von Daviot * 273. Zerkleinern spröder Erze von Schulz 274. Gruson's Brechschnecke 274. Schuler's Kohlensortirvorrichtung * 274. Humboldt's Lesetisch * 275. Heusschen's Lesetisch * 276. Huntington-Mühle zur — der Golderze 289. Mudie's Golderz—smaschine * 289. Kugelmühle der American Mfg. Co. * 290. Kohlenverladevorrichtung von Schüchtermann und Kremer * 290. Siebbewegung von Breitfeld, Danek und Co. * 291. Mayer's Daumenrost * 292. Kaliberrost von Distl und Susky * 292. Lampitt's Spiralrost * 293.
Aufspanntisch. — für Lochmaschinen **287** * 127.
Aufzug. Thomson-Houston's unmittelbar wirkender elektrischer — für Bergwerke **287** * 186.
— Hydraulisch-pneumatischer — **287** * 241.
Ausdehnung. —scoëfficient von Gläsern **289** 257. 261.
Ausschalter. Eichler's — **289** 72.
Ausstellung. Kohlfürst's Bericht über Telegraphen und Signalmittel der Frankfurter — **287** 96.
— S. Erdöl **288** 48. [— **288** 264.
— Officieller Bericht über die Frankfurter elektrotechnische
— — in Wien 1894 **289** 24.
— — für Maltechnik in München **289** 48. 144.
— Bedürfnissfrage für Welt—en von Lüders **289** 120.
— Die Dampfmaschinen der Welt— in Chicago s. Dampfmaschine.
— Die Chemische Industrie auf der Columbischen Welt— im Jahre 1893 von Mühlhäuser **290** 15. 40. 63. 91. 111. 135. 159. 184. 209.
Geschichtliche Uebersicht 15. Lage der chemischen Industrie in verschiedenen Culturländern 17. I. Die Industrie der Säuren, Salze und Alkalien 40. Aussteller aus den Vereinigten Staaten 42. Desgl. aus Deutschland 43. Desgl. aus Frankreich 63. Desgl. aus Grossbritannien 63. Desgl. aus Russland 64. II. Industrien, welche Kohle als Rohstoff verarbeiten: A) Koksindustrie * 65. B) Industrie der Theerverarbeitung 91. C) Industrie der Theerproductenverarbeitung 92. D) Die Theerfarbenindustrie 93. F) Carborundumfabrikation 95. III. Die Erdölindustrie: Gewinnung des Roherdöles in Russland 111. Fabrikation A) der dunkeln Schmieröle, desgl. B) der hellen Schmieröldestillate, C) Raffination der Destillate 114. Herstellung von Benzin, Kerosin, Pyronaphta, Solaröl, Spindelöl A, B, C 115. Maschinenöl, Cylinderöl 117. Die Aufarbeitung der Rückstände 118. Statistisches 119. Fundorte für Erdöl 135. Verarbeitung der Naphta 136, des weissen Erdöldestillates 137, des gelben Erdöldestillates 137, des schweren Paraffinöles 137. Statistisches über Erdölgewinnung 137. Aussteller 138. IV. Fabrikation chemischer Präparate verschiedener Länder und Firmen 159. V. Die Fabrikation der Kunstmal- und Anstrichfarben, Lack- und Firnissfarben, Glas- und Porzellanfarben 184. VI. Düngerindustrie 187. A) Kalidünger 187, B) Stickstoffdünger 209. C) Phosphorsäuredünger 210 und deren Aussteller 211.
Ausstellung. — in Lemberg **290** 168.
— — in Kopenhagen **290** 168.
Autoconduction. — von Arsonval **289** 168.

B.

Badeofen. S. Heizung **288** * 150.
Bahn. S. Flug— **288** * 1.
— Hoch— in New York **288** 96. Untergrunds— **288** 216. Perkin's unterirdische Leitung **289** * 111. Elektrische — am Niagara **290** 190. Elektrische — nach Lowe-Anordnung **290** 191.
Bakterien. Einfluss des Kochsalzes auf Fäulniss— von Haen— Einfluss des Lichtes auf — **289** 143. [lein **288** 214.
— Einfluss des Chloroforms auf — **289** 143.
Balatariemen. — **288** 266.
Bandsäge. S. Holzbearbeitung.
Bariumhyperoxyd. Herstellung von — **288** * 254.
Batterie. Eagar und Milburn's galvanische — **288** 288.
Baumaterial. Herstellung künstlicher Steine **288** 24. S. Lavaoid **288** 192. Siderocement **288** 263. Bauwesen.
Baumwollriemen. — **288** 265.
Baumwollzeug. Entfernung von Oel- und Eisenflecken aus — **287** 144.
Baurathgeber. Allgemeiner — von Abel **290** 240.
Bauwesen. S. Walzeisen. Lüftung. Fussbodenanstrich mit Wasserglas **288** 120. Füllmaterial für Zwischenböden **288** 120. Feuerbeständigkeit der in Chicago üblichen Bauweise **288** 191. S. Brandproben **288** * 270. Schutz eines Fabrikdaches gegen Wärmeverluste **289** 22. Ausmauerung der Gefache bei Fachwerksbauten **289** 239. Asphaltpappe mit Bleieinlage **289** 302. Gründungsarbeit **290** 23. 144. Heller Dachpappenanstrich **290** 190.
Bauxit. Neue —felder **289** 71. [die — — **288** * 295.
Bearbeitung der Dampfcylinder. Corliss' Maschinen für
Belagerungsgeschütz. S. Kriegswaffen **288** * 25.
Beleuchtung. Glühlampenfäden der Actiengesellschaft Budapest **287** * 15. De Puydt's Bogenlampe **287** * 17. Elektrische Omnibus— **287** * 136. Elektrische — von Ladenfenstern **287** 168. Strassen— in Nordamerika **287** 190. Irish's Bogenlampe **287** 192. Die neue Westinghouse-Glühlampe **287** 240. Zur Theorie der Construction von Solaröllampen von Lissenko **287** 280. Auer's Glühlicht **288** 164. 190. Parker und Rees' elektrische Lampe **289** * 15. Ueber Lampenfabrikation **289** 96. Elektrische — von Springbrunnen **289** * 137. Böhm's Glühlampenfäden **289** 216. Elektrische Sechskerzen-Glühlampe **289** 240. Erzeugung elektrischen Lichtes in 45 km Entfernung **289** 264. Grubenlampe **290** * 91. Doppelfaden-Glühlampe **290** * 111. Steigerung der Lichtstärke elektrischer Leuchtthürme **290** 120. Flachkohlenbogenlampe **290** 216. S. Bogen- [lampe. Glühlampe.
Benzin. — **290** 113. 114.
Benzinbrenner. Barthel's — **290** 263.
Benzolgewinnung. S. Koksofen **288** 163.
Bergbau. S. Tiefbohrtechnik. Aufbereitungsrost und Schwingsieb von Klein **287** * 31. Sperry's Stossbohrmaschine **287** 192. Neue Bauxitfelder **289** 71. Pollak's verbesserte elektrische Grubenlampe **290** * 91. Wantling's elektrische Kohlenschneidmaschine **290** * 206. Verschlossene Drahtseile **290** 239. Das Formenophon, Apparat zur Erkennung schlagender Wetter **290** * 273.
Bergwerkspumpe. S. Pumpe. Elektrische Pumpanlage in North Seaton **287** 88. Thomson-Houston's Aufzug **287** * 186.
Bernstein. —nachahmung **288** 167.
Bernsteinöl. Ueber Entfärbungsversuche an — von Jolles **288**
Beton. Röhren aus — **287** * 79. [22.
Bibliographie. Elektrische — von Maas **288** 216. **289** 72.
Biegemaschine. S. Holzbearbeitung **290** * 197.
Biegen. — des Holzes von Exner **289** 120.
Biegepresse. S. Presse. [284.
Bier. Ueber Fortschritte in der —brauerei **289** 66. 83. **290** 289: I. Wasser, Gerste, Malz, Hopfen: Weichmachen des Brauwassers 66. Einfluss der Soda im Brauwasser 66. Kukla's

Digitized by Google

Malzbeurtheilung 66. Einfluss der Horde auf den Charakter des Malzes 66. Caramelisirung des Malzes 66. Schneider's Patentfarbmalz 66. Zur Chemie des Hopfens 66. II. Würze: Isomaltose von Lintner 66. Extractgehalt der Würze 67. Infection der Würze von Lindner 68. Möller's Luftfilter 68. Schulze, Verdaulichkeit des Proteïns in Trebern 68. Trockenapparat von Hecking 68. III. Gährung und Hefe: Vergleichung der Hefecharaktere von Irmisch 83. Mit verschiedenen Heferassen erreichbarer Vergährungsgrad von Reinke 83. Infection von Würze und — auf dem Kühlschiff und im Gährungsbottich von Brewer 84. Chemisch-biologische Studien von Raymann und Kruis 84. Keimung der Sporen bei den Saccharomyceten 84. Erkennung der Heferassen 84. Erkrankung des —es durch Mycoderma von Lasche 84. Untersuchung über Brüsseler —e 85. Reincultur und Plattencultur von Holm 85. Reinhefe von Kukla 85. IV. —: Einwirkung spanischer Erde auf Würze von Amthor 85. Verhalten des Aluminiums gegen — 86. Cholin als Bestandtheile des —es 86. Kohlensäureabsorption im —e 86. Ueber —extract von Düll 86. Chemische Natur des Gerstengummis 86. Nachweis von Invertin im — 86. **290**: I. Wasser, Gerste, Malz, Hopfen: Hansen's gährungstechnische Wasseranalyse 284. Feststellung des Zerstörungsvermögens des Wassers von Wichmann 284. Farbe der Braugerste 284. Maus' Reinigungsverfahren für Gerste 285. Zur Kenntniss des rothen Malzschimmels 285. Diaphanoscop zur Prüfung von Gerste 285. Wassergehalt der Gerste 285. Beurtheilung der Reinheit der Gerste 285. Keimungsverhältnisse der Gerste 285. Einfluss der Blattkeimlänge auf das Malz 285. Werth der pneumatischen Mälzerei 286. Apparat zum Wenden, Lüften und Befeuchten von Gerste 286. Temperatur und Wassergehalt des Malzes beim Trockenprocess 287. Herstellung von Münchner Malz 287. Beiträge zur Kenntniss des Hopfens 287.

Bildhauerei. Technik der — von Uhlenhuth **289** 72.

Bindezange. Lorenz' — für elektrische Bronzeleitungen **288**

Bisulfit. Verseifung der Fette durch — **288** 184. [* 155.

Bitelephon. Mercadier's — **287** * 162.

Blau. —e Farbstoffe **288** 300.

Blauroth. — **288** 300.

Blech. — aus Doppelmetall **288** 191.

Blechdicke. Abweichungen in der — **289** 169.

Blechschornstein. Der höchste — in England **287** 24.

Blei. Bestimmung von — in Gegenwart von Kupfer und Eisen — —einlage für Asphaltpappe **289** 302. [**289** 214. — Einwirkung der Schwefelsäure und Salpetersäure auf —-

Bleichen. S. Waschen. [sorten **290** 68.

— — der Maische **288** 236. [115.

Bleiessig. Einfluss des —s bei Titrirung des Milchzuckers **288**

Bleistaub. — als Füllung für Speicherzellen.

Blitzableiter. Cseh's — für Telegraphenapparate **289** * 16. — Schutz für — **289** 118.

Blocksignal. Selbsthätige —e der Automatic Electric Railway Signal Company **290** * 208. Selbsthätiges — mit Luftdruckbetrieb von Westinghouse **290** * 278.

Blösse. S. Gerberei.

Blössen. Untersuchung verschiedener — von v. Schroeder und Pässler **287** 258. 283. 300. [Knapp **288** 143. — Zum Schlusswort der Herren v. Schroeder und Pässler von

Blut. Das diastatische Ferment des —es **289** 143.

Bogenführung. S. Schnellpresse **288** * 228.

Bogenlampe. De Puydt's — **287** * 17. W. E. Irish's elektrische — **287** 192. Chester und Rathbone's — **289** 71. Greenwood und Batley's Regulator für Hintereinanderschaltung von —n **289** * 253.

Bohrbank. Sellers' Geschützdreh- und — **288** * 181.

Bohrdrehbank. — **288** * 36.

Bohrer. S. Tiefbohrtechnik. Holzbearbeitung.

Bohrloch. Das — zu Dover **288** 144.

Bohrmaschine. S. Gewehr— **288** * 145.

— S. Tiefbohrtechnik.

— Gebr. Siemens, Dykes und Bailey's elektrische — **289** * 16.

— Neuere —n **289** * 123. * 145. * 220. Schnell— von Herbert 123. Desgl. freistehend von Frister und Rossmann 123. Schnell— der National Car Seal Co. * 123. Schnell— von Schumacher * 124. Desgl. von Olmsted * 124. Quint's — mit drehbarem Spindelkopf * 124. — von Lister * 125. Desgl. von Atlas 125. Desgl. von Lodge-Davis * 125. Freistehende — von Demoor * 125. Hulse's Flügel— * 126. Desgl. von Fetu-Defize * 125. Desgl. von Asquith * 125. Desgl. von Baush * 125. Box' Flügel— * 145. Desgl. von Booth 145. Desgl. von Dietz, Gang und Co. * 145. Desgl. von der Universal Radial Drill Co. 146. Asquith's Wandflügel— * 146. Hamilton's Flügel— mit stehendem und liegendem Bohrwerk 146. Pawlin und Harnischfeger's Säulen— * 146. Booth's — für Kesseltheile * 147. Prentice's Reihen— * 148. Desgl. von Hendey * 148. Vielfaches Bohrwerk von Summers-Scott * 149. Theureau's Handbohrwerk * 149. Pearson's tragbare Rohranbohrvorrichtung * 149. Upward's Rohranbohrvorrichtung * 220. Colburn's tragbare — * 221. Marti's — * 221. Grafenstaden's Bohrschloss * 221. Granger's Bohrerschloss * 221. Bohrerschloss von Adriance * 222. Desgl. von Hurley * 223. Desgl. von Leland * 223. Francis' Bohrfutter * 223. Pratt's Bohrerfutter * 223. Bohrerschloss von Westcott * 224. Desgl. von Graham * 224. Ausbohrwerkzeug von Lea * 224.

Bohrmaschine. S. Holzbearbeitung.

Bolzendrehbank. — **288** * 35.

Borax. Herstellung von feinkörnigem — **288** 236.

Borsäure. Einwirkung der — auf die Keimung **289** 144.

Böttchereimaschinen. S. Holzbearbeitung **290** * 79.

Brandproben. — feuersicherer Bauconstructionen **288** * 270.

Brauerei. S. Bier.

Brechschnecke. Gruson's — **289** 274.

Brechtopf. — für Walzen **289** * 244.

Bremse. Picou's elektrische — **288** 72.

— Elektrische Hilfseinrichtung zur Feststellung von Bremswirkungen **288** * 39.

Bremsversuche. Amerikanische — **289** 264.

Brenner. Spiritus-Bunsen— von G. Barthel **288** * 143. Dessen Benzinbrenner **290** 263.

Brennereibetrieb. Regeln für den — **289** 144.

Bronzedraht. Spannung des —es für telegraphische Zwecke **288** 264. [**290** 218.

Bruchfläche. Beurtheilung des Giessereieisens aus der —

Brücke. — über den Ohiofluss bei Cairo in Illinois **287** 71.

Brunnen. Godfrey's —system **287** * 205.

Bügeleisen. S. Schweissen **290** * 129.

Bürste. —n aus Aluminium **287** 23.

— S. Elektromotor.

— S. Kämmaschine **289** * 78.

Butter. Untersuchung der — **289** 237.

C.

Calciumchlorid. — zu Kunststeinen **288** 24.

Cannelkohle. Ersatz der — durch Oel **287** 213.

Carbide. S. Karbide **289** * 164.

Carbonisiren. S. Gespinnstfaser **288** 284.

Carbonylsauerstoff. Bestimmung des —es **287** 94.

Carborundum. — **288** 192. **289** 120. * 167. S. Ausstellung **290** 95.

Celluloidspeicherzelle. Winkler und Crompton-Howell's —n

Celluloidspiegel. — **287** 216. [**290** * 277.

Cellulose. Einwirkung von Säuren auf — **288** 47.

Cellulosenitrat. Herstellung des —es **288** * 255.

Chemie. Repetitorium der — von Arnold **288** 144.

— S. Ausstellung in Chicago.

Chemische Geräthe. Glas für — — s. Glas **289** 283.

Chemische Präparate. S. Ausstellung **290** 159.

Chemisch-technische Untersuchungen. S. Untersuchungen.

Chilesalpeter. Analyse des —s **289** * 212.

Chinit. S. Spiritus **288** 232.

Chlor. Darstellung von — **288** 187. 237. — —en der Wolle **288** 286. [238.

Chlorcalcium. Rolle des —s bei Braunsteinregenerirung **288**

Chlorgewinnung. — nach Deacon's Process **290** 70.

Chlormethyl. Kälteerzeugung mittels — **287** 78.

Chloroform. Darstellung von reinem — aus Salicylid— **288**

Chlorwasser. S. Stein **288** 24. [144.

Cholin. — als Bestandtheil des Bieres **289** 86.

Chrom. Beiträge zur Technologie der Alkalidi—ate von Häusser— Darstellung von — **288** 287. [mann **288** * 93. 111. 161. — Gewinnung von — **289** 57.

Chronometrie. Elektricität und ihre Verwendung in der — von Favarger **289** 240.

Colophonium. Nachweis des —s in Dammaraharz **288** 167.

Combinationspatent. Schutzbereich eines —es **290** 229.

Compoundplatte. S. Kriegswesen **288** 52.

Compressor. S. Druckluft **287** * 243.

Condensator. S. Salpetersäure— **287** * 278.

— —anlage auf dem Raddampfer „Main" des königl. bayerischen Flussbauamts Aschaffenburg **287** * 205.

— S. Dampfmaschine **290** * 151.

— Oberflächen— der Westinghouse Co. nach Wheeler **290** * 243.

Copfärberei. Ueber — von Dr. C. O. Weber **287** * 111. 136. 163. I. Die mechanischen Principien der — 112. II. Die Copfärbemaschinen der Gegenwart * 114. Maschine von Obermaier * 114, Grämiger * 115, Mason und Whitehead * 115, Mommer * 116, Crippin und Young * 117, Koblenzer * 118, Kornfeld * 118. III. Die Technik der — 136. A. Direct färbende

Digitized by Google

Farbstoffe. B. Beizenfärbende Farbstoffe 139. a) Saure Farbstoffe 139. b) Basische Farbstoffe 163. C. Pigmentfarbstoffe 164. Die Entwickelungsfarbstoffe 164. Die mineralischen Pigmente 165. Die Küpenfarbstoffe 166. Das Anilin-
Copfärberei. — 288 299. [schwarz 167.
Cyan. Bestimmung des —s 287 237. 238.
Cycloide. Ueber —nverzeichnung 289 * 108.
Cylinderöl. — 290 117.

D.

Dach. S. Fabrikdach.
Dachpappenanstrich. Heller — 290 190.
Dachrinne. Anfertigung der —n in Werkzeichnungen von O. Schmidt 290 24.
Dammaraharz. Nachweis des Colophoniums in — 288 167.
Dampfcylinder. Corliss' Maschinen für die Bearbeitung von
Dampfdynamo. S. Elektromotor. [— 288 * 295.
Dämpfen. S. Spiritus 288 68.
Dampfhammer. Dampfhämmer 289 * 278.
Wilson's — * 278. Desgl. von Kennedy * 278. Desgl. von Taylor * 279. Desgl. von Bement und Miles * 279. Stacey's Feilenhammer * 279. Form von Hammereinsätzen * 279.
Dampfkessel. S. Kesselfeuerungen 287 * 81. * 104.
— Apparat zum Weichmachen und Reinigen von Kesselspeise- und Fabrikationswasser nach Pollacsek 287 * 95.
— Vergleich zwischen Wasserrohrkesseln und Locomotivkesseln für Schiffszwecke 287 120.
— Entfernung des Kesselsteines 288 24.
— Zuschrift über —anlagen und deren Leistungen 288 109.
— Wasserstand in vom — entfernt liegenden Wasserstandsgläsern 289 119.
— Bau und Betrieb der — von Haeder 289 216.
— Erdöl zum Reinigen der — 290 23.
— Statistik der neugebauten — im Bezirke des Bayerischen Revisions-Vereines 290 24.
— Handbuch von Jäger 290 192.
Dampfkesselexplosion. Kalkseife und — 287 216.
Dampfkraft. Verwendung von — zur Erzeugung des elektrischen Stromes 287 24.
Dampfmaschine. Umsteuerungsvorrichtungen an —n 287 * 1.
— Neuere Regulatoren 287 * 3.
— Neue Regulirvorrichtungen an —n 288 * 59.
Schwungkugelregulator von Lees * 59. Centrifugalregulator von Lanchester * 59. Regulator von Fresen * 60. Collis' Regulator für den Einströmdampf * 60. Dunaway's Regulirvorrichtung * 60. Schwungradregulator von Tosi * 61. Geschwindigkeitsausgleicher von Malliary * 61.
— Neue Indicatoren für —n 288 * 62.
Indicator von Hall-Brown * 62. Perfection-Regulator der Engineering Appliance Co. 62. Indicator von M'Kinnel und Buchanan 62.
— Ueber neuere —n 288 * 217.
— der Robb Engineering Co. * 217. Desgl. der Even-Manufacturing Co. 217. Liegende Maschine der Lilleshall Company * 218. Expansionssteuerung von Muncaster * 218. Tandem-Verbundmaschine von Dick und Church * 219. Desgl. der Taylor Engine Co. * 219. Galloway's Dreifachexpansionsmaschine * 220. Willans' — * 220. Stehende — von Petzold und Co. mit Aderhold's Steuerung * 221. Tandem-Verbundmaschine von Charlesworth, Hall und Co. 222. Pröll's Verbundmaschine mit Condensation * 223. Auslosevorrichtung an derselben * 223. Grafton's Verbesserung an —n mit zwei Kolben * 223. Williams' — * 224. Burmann's — für Kleinbetrieb * 224.
— Schnellgehende Motoren mit Dampfbetrieb 289 * 25.
Rotirende Maschine von Douglas und Nicholls * 25. Desgl. von Bovagnet * 25. Desgl. von Watts * 25. Desgl. von Towlson * 26. Boyd's rotirende Maschine mit ein- oder zweimaliger Expansion * 26. Einfach wirkende rotirende Maschine von Sturgess und Towlson * 27. Johnstone's rotirende Maschine mit veränderlichem Füllungsgrade * 27. Brown's rotirender Motor mit vereinfachter Umsteuerung * 27. Versuche mit rotirenden Maschinen von Rouart * 28. Hawkins' Maschine mit oscillirender Bewegung * 28. Desgl. von Capell * 29. Parson's Dampfturbinen verschiedener Anordnung * 29. Regulator für dieselben * 30. Morton's Dampfturbine * 31.
— Betriebsmaschinen für Walzwerke 289 * 265.
— Die —n der Weltausstellung in Chicago 1893 von Freytag 290 * 121. * 145. * 241. * 265.
Leistung der —n 121. Anordnung im Allgemeinen und Betriebsmittel 121. —n der Allis Company * 121. Desgl. der Providence Steam Engine Co. 124. Allis' Verbundmaschine * 124. Verschiedene —n von Russel und Co. * 125. Tandem-Verbundmaschine der Ball and Wood Company * 145. — der Stearns Mf. Co. und deren Einzelheiten * 147. Dreifach-Expansions- — der Phönix Works * 150. Neueste Tandem-Verbundmaschine der Atlas Engine Works * 150. Steuerung an der Dreifach-Expansionsmaschine von Fraser und Chalmers * 151. — und Luftpumpe der Conover Company * 152. —n und Oberflächencondensator der Westinghouse Company * 241. Verbundmaschine der Ball Engine Co. * 243. — und deren Garnitur von Ide and Son * 244. Eincylindermaschine der Harrisburger Maschinenfabrik * 265. Tandem-Verbundmaschine * 266. Tandem-Verbundmaschine von Mc Intosh, Seymour und Co. * 267. Mc Even's — * 268. Dreifach-Expansionsmaschine der General Electric Co. * 269. Maschine der Bates Machine Co. * 270. Corliss-Verbundmaschine der Bass Foundry Works * 271. Corlissmaschine von Payne * 271. Condensationsmaschine der Watertown Engine Co. * 273.
Dampfmaschine. Ueber Gebläsemaschinen 290 184.
— S. Elektromotor. Pumpe. Schieber. Schiffsmaschine. Schieber-
Dampfrohr. S. Schiffsmaschine 287 102. [steuerung.
Dampfpumpe. S. Pumpe 288 * 73.
Dampfschleife. Die — von Burnham 288 * 36.
Dampfschmalz. Untersuchung des —es 289 261.
Dampfstrahlpumpe. S. Injector.
Dampfturbine. — 289 * 29. * 32.
Dampfwasserheber. S. Pulsometer 290 * 1.
Daubensäge. — 290 * 79.
Daumenrost. S. Aufbereitung 289 * 292.
Deckglas. — für Mikroskopie 289 286.
Deckhobelmaschine. Sutherland's elektrische — 289 * 136.
Denkmäler. Lombardische — v. Meyer 288 288.
Desinfection. — mittels Seifenlösung 288 185. — mittels Wasserdampf von Duncker 289 120.
Dextranbildung. Ursache der — 289 143.
Dextrin. S. Stärke.
— Vergährbarkeit der —e 288 243.
Dextrose. S. Stärke.
— Entstehung der — aus Stärke 288 233.
Diamant. —bohrmaschine s. Tiefbohrtechnik 287 204.
Diamantschwarz. S. Gespinnstfaser 288 287.
Diamingrün. — 288 300.
Diaminschwarz. — 288 300.
Diaphanoscop. S. Bier 290 285.
Diastase. Producte der — auf Stärke 288 233.
Dichromat. S. Alkali— 288 * 93. 111. 161.
Dichtigkeitsmesser. — für Flüssigkeiten 288 45.
Dichtung. S. Röhren.
Dictionary. — of Electrical Words von Houston 287 168.
Differentialkolben. Seller's Presse mit — 289 * 277.
Doppelmetall. Kupferplatte mit Eiseneinlage. — 288 191.
Doppelsprecher. S. Telegraph 289 * 206.
Doppeltelephon. — von Hayes und Richards 288 264.
Draht. Mountain's Herstellung von Metalldrähten 288 168.
Drahtseil. Verschlossene —e 290 239.
Drahtseilbahn. —en der Schweiz von Walloth 290 192.
Drall. S. Gewehrbohrmaschine 288 * 145.
Drehbank. Steuerungstheile an Drehbänken 287 * 9.
Flather's Spindelstock * 9. v. Pittler's Leitspindelantrieb an Drehbänken * 10. Richardson's Supportstellwerk an Drehbänken * 10.
— Neuere Drehbänke 288 * 8. * 33.
— der Brown and Sharpe Manufacturing Comp. * 8. Muller's — und Deckenvorgelege * 9. Putnam's — und Vorrichtung zum Verwandeln des englischen Maasses in metrisches * 11. Dietz-Gang's — * 33. — mit doppeltem Rädervorgelege von Prentice * 33. Lodge's Riemenscheiben — * 34. Lang's Rohr — * 35. Walker's Bolzen — * 35. Putnam's Bohr— zum Schneiden von Schrauben * 36.
— Neuere —theile 288 * 228.
Bardons und Oliver's Formstahlsupport an Drehbänken * 228. Curvensupporte für Räderdrehbänke * 229. Pratt und Whitney's Schneidkopf * 230. Desgl. von der Champion Blower und Forge Co. * 230. Desgl. von Johnson * 230. Spannschloss von Chase * 230.
— Sellers' Geschütz— und Bohrbank 288 * 181.
Dreirad. Eisenbahn— 288 168.
Druckanzeiger. Marchal's — für Gase und tropfbare Flüssigkeiten 288 * 138. [hoff 287 41.
Druckdestillate. Zur Kenntniss der — des Thrans von Dieck-
Druckerei. Rotationsmaschinen 287 * 289.
Literatur über Rotationsschnellpressen 289. Maschine für wechselnde Formate, Schön- und Widerdruck von Mailänder * 289. Cottrell's Papierzuführung an Rotationsmaschinen * 290. Möller's Rotationsmaschine * 291. Lafitte's Rotationsmaschine für Mehrfarbendruck und wechselnde Formate * 292. Rotationsmaschine mit vereinfachter Walzenumlegung der Maschinenfabrik Augsburg * 293.
— S. Schnellpresse.

Digitized by Google

Druckluftmaschine. Neue —n **287** * 223. * 241. * 265. Gasluftmaschine von Loutzky * 223. Umlaufende — von Zimmermann * 224. Desgl. von Müller * 225. Riedinger's Maschine für Popp'sche Druckluftanlagen * 226. Elektrische Heizvorrichtung für —n von der American Elevator Company * 226. Plan zu einer Druckluftexplosionsmaschine von Marcus 227. Druckluftversuchsstelle der Firma A. Riedinger und Co., beschrieben von Lorenz * 241. Hydraulisch pneumatischer Aufzug * 242. Strahlgebläse * 242. Compressoranlage der Versuchsstelle 243. Versuchsvorrichtung für Luftmaschinen und Vorwärmer 265. Luftmaschinen von Riedinger 265. Versuche an denselben * 266. Strassenbahnen mit Druckluft 269. Die Judson Pneumatic Railway 270.
— — von Jürgens **287** 198.
Druckmaschine. Linoleum- und Wachstuch— von Th. Dale in Kirkcaldy **290** * 106.
Druckminderventil. —e (Druckreducirventile) **290** * 153. * 176. — von C. Schütz * 153. Desgl. von Herquet * 153. Desgl. mit Vermeidung von elastischen Platten von Strube * 153. Verschiedene —e von Kuhlmann * 154. Desgl. von Hübner und Mayer * 155. — von Colombier * 156. Desgl. von W. Reid * 157. Minderventil mit Kolbenschieber von Jacoby * 176. Desgl. von Schäffer und Budenberg * 176. Desgl. von Kahnes * 177. Weir's Ventil mit Handregulirung * 177. Desgl. mit Federhebel von Dietzmann 177. Drehschieber mit Regelung * 177. — für Gase und Dämpfe von Illgen und Ludwig * 178. Desgl. von Draeger und Gerling * 178. Beyrich's — mit Umschaltvorrichtung * 179. — mit belastetem Hebel von Braithwaite * 180. Luckhardt's — für Wasserleitungen * 180.
Drucktelegraph. S. Telegraph **288** 231. [288.
Druckverlust. — in Wasser-, Luft- und Dampfröhren **289**
Druckwasser. S. Presse. Accumulator.
Dünger. S. Ausstellung **290** 209.
Düngerindustrie. S. Ausstellung **290** 187.
Durchgehen. — der Dampfmaschinen s. Schieber **288** * 294.
Dynamo. Fritsche's Radanker— **287** * 84.
— Perry-Demeritt's Treibriemenanordnung für — **287** 255.
— Handbuch über —elektrische Maschinen von Thompson-Grawinkel **288** 302.
— Doppelgegensprecher für —betrieb **290** * 181.
— S. Elektromotor.
Dynamoschaltung. — für das Schweissverfahren **287** 216.

E.

Edelstein. Künstlicher — s. Glas **289** * 296.
Eigelb. — des Handels **290** 47.
Einfassen. Ueber Maschinen zum — von Stoffkanten mit Häkelarbeit **290** * 193. * 224. Merrow's Häkelstich * 193. Ottis' Einfassmaschine * 194. Häkelmaschine zum — von Stoffkanten von Merrow bez. Biernatzki und Co. * 195. Morley's Stoffkantenmaschine * 224. Desgl. von Müller und Zschille bez. Müller und Grundel * 224. Desgl. von Munsing * 227.
Einsatz. S. Hammer— **289** * 279. [* 111.
Einschaltung. — von Elektromotoren ohne Widerstände **289**
Einspritzpumpe. Pieper's — für Erdölmaschinen **287** * 194.
Einstellung. S. Walzen.
Eis. Clark's —schneidendes Rädchen für die Stromzuleiter elektrischer Locomotiven **290** 168.
Eisen. Anstrichmasse für — **287** 216.
— Grosse Panzerplatte **287** 288.
— Glas als Härtemittel für — **287** 288.
— Magnetapparate zum Ausscheiden von — **288** * 203.
— Kohlebestimmung im — und Stahl s. Analyse **289** * 17.
— Extraction von — aus silberhaltiger Blende **289** * 273.
— — als Bestandtheil des Glases **290** 11.
— Braune Farbe auf — **290** 143.
Eisenbahn. Selbsthätiger Rücksteller für Distanzsignale **287**
— Elektrisch stellbare Weiche **287** * 67. [* 66.
— Brücke über den Ohio **287** 71.
— Mastsignal mit beleuchteten Armen **287** * 135.
— Hering: Progress in Electric Railways **287** 144.
— Vervollkommnete Haltsignale für —en **287** 162.
— Das — bauwesen für Bahnmeister u. s. w. von Susemihl **287** 72.
— Wetzer's Stationsrufer **288** * 17.
— Elektrische Locomotive **288** 24.
— Elektrische Hochbahn in Liverpool **288** 119.
— —dreirad **288** 168. [**288** * 197.
— Web und Thomson's Sicherungsapparat für eingleisige Bahnen
— Zunahme elektrischer —en in den Vereinigten Staaten **288**
— Sanabe's elektrische — für Schiffe **288** 301. [264.
— Shiels und Elliot's Klingeleinrichtung **289** * 14.
— Sibirische —en **289** 71.
— Grosse Zuggeschwindigkeit **289** 71.
Eisenbahn. Griffen's Leitungsführung für —en **289** * 228.
— Metallrohrkuppelung für Heizleitungen **289** * 251.
— Elektrisch stellbare Weiche für —en **289** * 281.
— Verriegelung für Weichen und Signalzwecke von Olin **290** * 7.
— Die elektrischen Einrichtungen der —en von Bauer, Prasch und Wehr **290** 72.
— Elektrische Annäherungssignale **290** * 86.
— Breguet's Stationsrufer **290** * 109.
— Die amerikanische Schienenproduction **290** 167.
— Selbsthätige Blocksignale der Automatic Electr. Railway Signal Co. **290** * 208. [* 209.
— Palmros' drehbarer Stromabnehmer für elektrische —en **290**
— Traité d'Exploitation des Chemins de Fer **290** 240.
— Feldmann's Sicherungsanlagen für —en **290** * 256.
— Blocksignale mit Luftdruckbetrieb **290** * 278.
— S. Locomotive. [**290** 240.
Eisenbahnbetrieb. Der äussere — von Brosius und Koch
Eisenbahngleise. Theorie und Praxis des —s **290** 288.
Eisenconstruction. Normalbedingung zur Lieferung von Eisen für Brücken und Hochbauten **289** 120.
Eisenflecken. S. Flecken. [* 217. * 251.
Eisengiesserei. Neuerungen in der — und Formerei **290** Formmaterial: Anwendung des Kaolins 217. Desgl. des Harzes 217. Marmorcement für Gussformen 217. Kerne für Hohlguss 218. Giessereieisen: Beurtheilung des Giessereieisens aus der Bruchfläche 218. Geräthe, Werkzeuge und Formmaschinen: Formkasten von Richardson * 219. Gussform für geschlossene Cylinder von Black 219. Formkasten für Radspeichen von Janson * 220. Formmaschine von Krieger 220. Desgl. von Seebold und Neff * 220. Desgl. von Buderus * 220. Desgl. von Dalifol * 220. Formmaschine mit umlegbarer Modellplatte von vom Bruck * 251. Mittheilungen über Maschinenformerei von Tabor 252. Reuther's Formpresse 252. Mechanischer Stampfer von Versen 253. Formerei mit mechanischem ununterbrochenen Betriebe von Godin * 253. Witte's pneumatisches Formverfahren 254. Jelkmann's verstellbarer Röhrenformkasten * 254. Giessofen von Taussig * 255. Giessen in verdünnter Luft von Simpson * 255. Schmelzofen von Piat * 255. Verbundguss von Polster 255.
Eisenhüttenkunde. Handbuch der — von Ledebur **289** 120.
— Ausführliches Handbuch der — von Wedding **289** 120.
Eisenoxydsalz. — aus Eisenkiesen **288** 254. [**288** 72.
Eisenproduction. Zunahme der — in den Vereinigten Staaten
Eishaus. Thonplatten für Eishäuser **287** 143.
Eiskeller. — von Schatteburg **290** 48.
Eismaschine. S. Kälteerzeugungsmaschine **287** * 73.
Eiweisskörper. Gährungsgase der — **288** 236.
Elektricität. Anzünder für Gasflammen **287** * 14. Weston's Trockenmaschine **287** * 14. Glühlampenfäden der Actiengesellschaft für elektrische Glühlampen in Budapest **287** * 15. Grimston's Umschalter **287** * 15. S. Quarzfäden **287** 23. Verwendung von Dampfkraft zur Erzeugung von — **287** 24. Strommesser **287** * 40. Ducret's Melder für Seilbahnen **287** * 40. Elektrisch stellbare Weiche **287** * 67. Fritsche's Radankerdynamo **287** * 84. Jungnickel's Trockenelement **287** * 88. Pumpanlage im North Seaton Kohlenbergwerke **287** 88. Die elektrischen Telegraphen, Ausstellungsbericht von Kohlfürst **287** 96. Das galvanische Law-Element **287** * 120. Elektrische Omnibusbeleuchtung **287** * 136. Cohen's galvanische Batterie **287** 143. Trommelankerwickelung von Gebr. Siemens, Nebel und Valter **287** 144. Weimersch's galvanische Batterie **287** 144. Das städtische —swerk in Trient **287** 167. Feuersichere Isolirung von —sleitern **287** 168. Beleuchtung von Ladenfenstern **287** 168. Elektrische Kraftübertragung von Hartmann **287** 181. Irish's Bogenlampe **287** 192. Callender's elektrisches Thermometer **287** 216. May's Leitungsbauzange **287** * 216. Lemp's Dynamoschaltung für das Schweissverfahren **287** 216. Elektrische Grubenbahn in Bleiberg **287** * 227. Die — und ihre Anwendung von Grätz **287** 240. Oel als Isolator **287** 263. Morin's Inductionsapparat **287** 264. Wetzer's Stationsrufer **288** * 17. Elektrische Locomotive **288** 24. Elektrische Hilfseinrichtung zu Feststellung von Bremswirkungen **288** * 39. Picou's elektrische Bremse **288** 72. Thomson's mehrfacher Umschalter **288** 96. Elektrische Hochbahn in Liverpool **288** 119. Albuminscheidewand für elektrolytische Zellen **288** 120. Lorenz' Bindezange **288** * 155. Elektrische Post zwischen New York und Brooklyn **288** 168. Ullmann's Stromunterbrecher **288** 190. Doppelwickelung für Elektromagnete **288** 190. Web und Thomsons Sicherungsapparat für eingleisige Bahnen **288** * 197. Magnetapparate zur Ausscheidung von Eisen **288** * 203. Elektrischer Temperatur- und Feuermelder **288** * 215. Elektrische Maasseinheiten von Dorn **288** 216. Entwurf für eine elektrische Untergrundbahn von Kolle **288** 216. Davis' galvanisches Element

Digitized by Google

288 * 231. D'Infreville's Herstellung von Zinkelektroden 288 * 232. Schutz der Uhren gegen Magnetisirung 288 240. Vorsichtsmaassregeln für elektrische Licht- und Kraftanlagen 288 252. Weston's —smesser 288 * 253. Averdieck's polarisirter Wecker für Ruhestrombetrieb 288 * 253. Gimingham's elektrische Lampe mit mehreren Kohlenfäden 288 254. Elektrometallurgie 288 258. Bericht über die Frankfurter Ausstellung 288 264. Die Zunahme elektrischer Eisenbahnen 288 264. Vorsichtsbedingungen für Licht- und Kraftanlagen 288 264. Berliner's Mikrophon 288 * 280. Darstellung von Uran, Mangan und Chrom 288 287. Eagar und Milburn's galvanische Batterie 288 288. Elektrische Transmission zu Herstal 288 288. Sannabe's elektrische Eisenbahn 288 301. Safford's Telegraphenrelais 288 301. Brown's Contactanordnung für elektrische Uhren 288 302. Elektrische Bohrmaschine s. Tiefbohrtechnik 289 4. Klingeleinrichtung für Personenzüge 289 * 14. Elektrische Lampe von Parker und Rees 289 * 15. Mc Kenna und Weed's —smesser 289 * 15. Elektrische Bohrmaschine von Siemens, Dykes und Bailey 289 * 16. Ramme und Pumpe mit elektrischem Betriebe 289 23. Jacobs und Moore's elektrische Anzeigen 289 23. Abschmelzdraht mit Kurzschluss 289 23. Neuerungen auf dem Gebiete der Metallurgie 289 37. Stupakoff's nicht klebenbleibender Anker für Elektromagnete 289 * 42. Eichler's Ausschalter 289 72. Gandini's Speicherzelle 289 * 82. Beaumont's Kraftübertragung elektrischer Motoren auf Wagen und Räderwerk 289 * 82. Fiske's Schussweitenmesser 289 107. Perkins' elastische Führung unterirdischer Leitungen für elektrische Bahnen 289 * 111. Einschaltung von Elektromotoren ohne Mithilfe von Widerständen 289 * 111. Selbsthätiger Feuermelder 289 * 112. Kosten der elektrischen Kraftentnahme 289 119. — als Ersatz für Heizung mit Brennstoffen 289 135. Moissan und Violle's elektrischer Ofen 289 * 135. Sutherland's elektrische Deckhobelmaschine 289 * 136. Engelmann's elektrische Belichtung von Springbrunnen 289 * 137. d'Arsonval's neues Elektrisirverfahren Autoconduction 289 168. Elektrischer Schneepflug 289 168. Elektrische Strassenbahn in Bremen 289 185. Klauenrost für Speicherzellen 289 * 185. Oberirdische elektrische Bahn in Liverpool 289 192. Collette's elektrischer Säuremesser 289 216. Field's Telephongeber mit Leitungsschleife im magnetischen Felde 289 * 228. Griffin's unterirdische Leitungsführung für elektrische Eisenbahnen 289 * 228. L'Electricité et ses applications à la Chronométrie von Favarger 289 240. Feuermelder der Stettiner —swerke 289 240. Sechskerzen-Glühlampe 289 240. Nietmaschine von Delaloë mit elektrisch betriebener Presspumpe 289 * 249. Regulator zur Hintereinanderschaltung von Bogenlampen 289 * 253. Feuergefährlichkeit elektrischer Anlagen 289 264. Erzeugung elektrischen Lichtes in 45 km Entfernung 289 264. Elektromagnetische Scheideapparate s. Aufbereitung 289 * 271. Butzke's elektrische Klingel 289 * 280. Elektrisch stellbare Weiche 289 * 281. Elektrische Kraftübertragung in Rodewisch 289 288. Kesel's elektrische Thurmuhr für Wechselstrombetrieb 290 * 8. Löwenthal's Benutzung des Scheinwerfers beim Abfeuern von Kanonen bei Nacht 290 * 9. S. Jodtrockenzelle 290 * 40. Telephon 290 48. Trennmaschine 290 48. Telautograph 290 72. Elektrische Einrichtungen der Eisenbahnen von Bauer, Prasch und Wehr 290 72. S. Schweissen 290 * 73. Grubenlampe 290 * 91. Bréguet's Stationsrufer 290 * 109. Einrichtungen der Allgemeinen —s-Gesellschaft zur Anzeige von Fehlerstellen in Leitungsnetzen 290 110. Elektrisches Schweissen 290 * 127. Picard's Anordnung zum gleichzeitigen Telephoniren und Telegraphiren auf denselben Drähten 290 * 133. Sohier's Wiederherstellung abgenutzter Werkzeuge mittels — 290 * 134. Erzeugung von Wärme mittels — 290 143. Elektrische Bewegkraft für Gründungsarbeiten 290 144. Windräder als Betriebsmotoren für elektrische Anlagen 290 167. Speicherzellen mit Bleistaubfüllung 290 167. Clark's eisschneidendes Rädchen an den Stromzuleitern elektrischer Locomotiven 290 168. Doppelgegensprecher für Dynamobetrieb 290 * 181. Locomotive der Electric Co. in Lynn 290 183. Poole und White's Umschalter 290 * 183. Elektrische Bahn am Niagara 290 190. Brain's elektrische Bahn nach Lowe-Anordnung 290 191. Houghton und White's elektrischer Regulator 290 191. Colgate's Speicherzelle 290 * 206. Wantling's Kohlenschneidmaschine 290 * 206. Cadiot's Stromschliesser und Unterbrecher 290 * 208. Palmros' drehbarer Stromabnehmer 290 * 209. Gas und — in Frankfurt a. M. 290 288. Wirkung des elektrischen Lichtes auf Pflanzen 290 288. S. Telegraph. Telephon. Mikrophon. Elektromotor.

Elektricitätsmesser. — 290 * 78. [290 192.

Elektrische Versuche. Anleitung zu —n —n von Oettel

Elektromagnet. Varley's Doppelwickelung für —e 288 190.

Elektrometallurgie. Neuerungen auf dem Gebiete der — 288 258. 289 * 37. * 52. * 129.

288: A) Nasse Verfahren. 1) Zinkgewinnung nach Kiliani, Nahnsen, Siemens und Halske, Partsch, Borchers, Hoepfner, Cassel und Kjellin, Heinzerling 258 bis 263.

289: Bemerkungen zur Elektrolyse des Zinkes 37. 2) Kupfer. *a*) Raffination von Schwarzkupfer 37. Bestreben, reines Rohmaterial zu verwenden durch Verwendung von Anodenskeletten 38. Wirkung eines Gehaltes an fremden Metallen 38. Tofehrn's Verfahren von Fontaine verbessert 38. Tofehrn's Bad mit Vorrichtung zur Reinhaltung der Elektrolyten * 38. Ausführungen nach Tofehrn's Verfahren 40. Elmore's Kupferraffination und Elmore's Kupferröhren 41. * 52. *β*) Kupfergewinnung direct aus Erzen 54. Dietzel's Kupferbad * 54. 3) Nickel und Kobalt 55. Nickelplattirung von Basse und Selve 55. Nickelwiedergewinnung von Fleitmann 56. Desgl. von Heltmann 56. 4) Antimon und Arsen: Gewinnung dieser Metalle nach Siemens und Halske * 56. Desgl. von Koepp. 5) Chrom und Chromlegirungen: Gewinnung von metallischem Chrom von Placet und Bonnet 57. B. Feurig-flüssige Verfahren: 1) Aluminiumgewinnung nach Héroult 129, nach Grabau 130, nach Bucherer 131, nach der Aluminiumindustrie in Neuhausen 131. 2) Wolfram: Gewinnung reinen Wolframs nach Krieg 131. Herstellung der Wolframchloridverbindungen 131. Gewinnung der Wolframsäure 132. Reduction derselben 132. C. Oefen zur elektrolytischen Metallgewinnung: Metallgewinnung in Hasenclever-Oefen * 132. Ofen von Frei * 133. Desgl. von Stoerk zur Elektrolyse geschmolzener Alkalien * 133. Ersatz der Heizung mit Brennstoffen durch Elektricität von v. Poschinger 135.

Elektromotor. Neuerungen an —en (Dynamomaschinen) und Zubehör 288 * 87. * 134. * 209. 289 * 154. * 172. 290 * 25. * 53.

288: Dynamo der Short Electric Railway Co. * 87. Dynamo für die holländische Marine von Smit und Co. 88. Scott's Dynamoanordnung * 88. Schuckert's Flachringdynamo * 89. Barley's Kuppelung der Ankerwelle * 89. Desgl. von Atkinson * 89. Postlethwaithe's — * 89. Kapp's Anker * 90. Desgl. von Wadley * 90. Stanley's Verbindung für Dynamo * 90. Parcelle's vielpoliger Motor * 91. Siemens' Steuerung * 91. Southard's ringförmiger Dynamokern * 91. Sayer's Dynamo * 91. Lechehaye's Magnetkerne * 92. Groswith's Anker * 92. Bary's Wechselstrommaschine * 134. Ankerwickelung von Emmatt und Rieder * 134. Dynamo der Société des anciens Établissements Cail * 134. Kapp's langsam laufende Dynamo * 135. Dynamoanordnung von Austin und Myers * 136. Hall's Feldmagnete * 137. Storey's Solenoidmotor * 137. Motor und Dynamo der Electric Construction Corporation 209. Dowsing's Dynamobürste 209. Linder's Motor 209. Dampfdynamo von Laing, Wharton und Down 210. Dynamo von Crompton und Co. * 210. * 211. Dynamo der Edison General Electric Company 210. Crompton's Bürste * 211. Desgl. von Newton und Hawkins * 211. Cuttler's Stromumsetzer * 212. Wechselstrommaschine von Pyke und Harris * 212. Charles' Bürstenhalter * 213. Sohlmann's Wechselstromdynamo * 213. Blathy's Wechselstrommotor * 213. Callendar's Anker * 214.

289: Wechseldynamo von Wood 154. Elektrisch betriebenes Gebläse von Sturtevant * 155. Cornbrook-Motor von Woodhouse und Rawson * 155. Deren Gleichstromdynamo * 155. Bryan's Ausschalter * 156. Porte-Manville's elektrischer Regulator * 156. Hartnell's Wechselstrommaschine * 156. Elektricitätsmesser von Teague und Moy * 157. Bolton's elektrische Schiffswinde * 157. Gülcher's Dynamo * 158. Fricker's Wechselstrommaschine * 158. Parker's Stromvertheiler * 158. Elwell-Parker's Wechselstromdynamo und Wechselstromumsetzer * 160. Ferranti's Anker für Wechselstrommaschinen * 172. Dessen isolirter Leiter * 173. Verbindung zweier Hauptleiter * 173. Ferranti's Wechselstrommesser * 174. Ferranti's Sicherheitskurzschliesser * 174. Dynamo der Brush Electrical Engineering Co. * 174. Short's Dynamo * 175. Lundell's Dynamo * 175. Unterirdische Stromzuführung von Irish * 175.

290: Bürstenhalter und Ausschalter der Newton Electrical Co. * 25. Dampfdynamo des Kriegsschiffes Rupert 25. Dynamo von Easton und Anderson * 26. Dampfdynamo von Smit und Co. 26. Regnier und Parrot's Dynamo * 26. Dynamo mit scheibenförmigem Anker von Henrion * 27. Locomotive der Greenside Mining Co. 27. Hilfslocomotive von Mather und Platt 27. Dynamo von Wilson-Hartnell * 28. Ankeranordnung von Paterson und Furneaux * 28. Elektricitätsmesser von Reckenzaun * 28. Cörper's — * 29. Kingdon's Wechselstromdynamo * 29. Stellvorrichtung für Stromsammler von White, Radcliffe und Cooke * 29. Dampf-

Digitized by Google

wechselstromdynamo von Patin 53. Dynamo von Brown und Boveri * 54. Selbstregulirende Dynamo von Greenwood und Batley * 55. Rheostat von Carpenter * 55. Wechselstrommaschine der Brush Electric Co. * 56. Oerlikon's elektrische Locomotive * 56. Einrichtung der Fabrique Nationale d'Armes de Guerre 57.
Elektromotor. du Bois-Reymond's Einschaltung von —en ohne Mithilfe von Widerständen **289** * 111. [192.
Elektrotechnik. Der elektrotechnische Beruf von Wilke **288** — Kalender für —er von Uppenborn **290** 264.
Element. Law— **287** * 120. Galvanisches — von Davis **288**
Email. —gläser **290** 11. [* 231.
Entfärbung. — des Bernsteinöles **288** 22.
Entlastung. S. Schieber.
Entlüftung. — **290** * 247.
Entrinden. — von Bernstein und Kopal **288** 167.
Entwässerungshahn. — **290** * 247.
Erdbohren. S. Tiefbohrtechnik.
Erdfarben. Fabrikation der — von Bersch **290** 192.
Erdmagnetisator. Paulin's — zur Beförderung des Pflanzenwuchses **289** 216. [**288** 48.
Erdöl. — und seine Verwendung (Ausstellungsangelegenheit) — — zum Kesselreinigen **290** 23.
— —behälter für Erdölmaschinen **287** * 196.
— —destillate s. Ausstellung **290** 137.
— —feuerung für Locomotiven **287** * 30.
— —industrie s. Ausstellung **290** 111.
Erdölmaschine. Neue —n **287** * 148. * 169. * 193. Selbstzündung für —n mittels Compression von Stuart und Binney * 148. Hartley's — mit Vergasungsvorrichtung * 150. — mit Verstäubung mittels Saugevorrichtung von Fichtman und Jacobson * 151. — von Lindley und Browett * 152. Strattmann's — mit Zerstäubevorrichtung mittels Luft * 169. — von Dheyne, Nydprück und Hault * 169. — von Irgens * 171. Mischapparat und Einlassventil von Irgens * 172. * 173. Ladevorrichtung für Capitaine's — * 173. Levasseur's Maschine für Gas- und Erdölbetrieb * 193. Schmitt's Maschine 194. Capitaine's Bildung von Erdölstaub * 194. Pieper's Einspritzpumpe * 194. Capitaine's Förderung von Luft und Erdöl * 195. Gerson und Sachse's Einspritzpumpe * 195. Kühne's Mischventil * 196. Erdölbehälter der Deutzer Gasmotorenfabrik mit Ausfluss * 196. Pieper's Regelung der Heizflamme * 197. Gerson und Sachse's Zündrohr * 198. Jürgen's Druckluftmaschine * 198.
— Kühlung der —en **290** * 204.
Erdölofen. — **288** * 81.
Erdölreinigungslauge. Untersuchung einer — (Abfallauge) von R. Zalozieckl **290** 258.
Erfindungen. Jahrbuch der —. v. Gretschel **287** 302.
— Erfindungsthätigkeit im J. 1892 **287** 293.
Erntemaschine. Werth der —n für Amerika **288** 72.
Erz. S. Aufbereitung.
Etagenwascher. Ledig's — **287** 257.
Explosion. Stubenofen mit Schutz gegen — **288** 17.
Extract. Bier— **289** 86.
Extraction. — von Flüssigkeiten **288** * 44. — der Gerbmaterialien **289** 113.

F.

Fabrikdach. Schutz eines —es gegen Wärmeverluste **289** 22.
Fachwerk. Ausmauerung der Gefache **289** 239.
Fäden. S. Quarzfäden **287** 23.
Fahrrad. Fahrräder aus Aluminium-Titanlegirung **287** 288.
Fallhämmer. — **290** * 275. Hammer von Hasse, Hammesfahr, Leavitt, Müller, Gubin und Miner und Peck * 277.
Faltvorrichtung. S. Rundstuhl **288** * 193.
Falzmaschine. Soyer's — **289** * 76.
Farbe. Braune — auf Eisen **290** 143.
— S. Ausstellung **290** 184.
Färbemittel. — für Glas **290** 10.
Färben. S. Waschen.
— — von Messing **287** 168.
Farbendruck. S. Schnellpresse.
Farbenmaass. — für natürliche Wasser **288** 46.
Färbeprocess. Theoretisches über den — **288** 301.
Färberei. S. Copfärberei **287** * 111. 136. 163. [144.
— Färben von Baumwolle, Wolle und Seide von Herzfeld **287**
— S. Gespinnstfaser **288** 298.
Färbevorgang. Kenntniss des —es von Spohn **287** 210.
Farblack. Untersuchung über die Bildung der —e von Dr. C. O. Weber **289** 160. 186. I. Lackbildung in der Hydroxylgruppe 161. II. Lackbildung in der Carboxylgruppe 186. III. Lackbildung in der Sulfogruppe 187.
Farbmalz. Schneider's — **289** 66.
Farbmaterial. Hochofenschlacke als — **289** 302.
Farbstoffe. S. Gespinnstfaser **288** 284. 298.
Fass. Tabelle zur Inhaltsbestimmung **288** 236.
— S. Holzbearbeitung.
— Fabrikation und Berechnung der Fässer von Voigt **288** 302.
Fäulnissbakterien. S. Bakterien **288** 214.
Fehlerstellen. Aufsuchen der — in Leitungsnetzen **290** 110.
Fellenhammer. — **289** * 279.
Feilmaschine. — für Sägen s. Holzbearbeitung.
Feldartillerie. — **288** * 4.
Fermentation. Vitale und chemische — **289** 142.
Festigkeit. Spannung der Bronzedrähte für telegraphische Zwecke **288** 264.
Festungsgeschütz. S. Kriegswaffen **288** * 25.
Fette. Neuerungen in der Industrie der —, Oele, Mineralöle u. s. w. **288** * 117. 165. 184. Apparat zum Raffiniren von Roherdöl der Kerosene Co. * 117. Versuche über Oxydation und Verseifung von Erdölen 117. Prüfung der Kältebeständigkeit der schwarzen Mineralschmieröle 118. Veränderung der Schmieröle und ihrer Verfälschungsmittel beim Lagern 119. Darstellung von Oelgas aus russischem Erdöl 119. Quantitative Bestimmung der unverseifbaren Kohlenwasserstoffverbindungen in festen Oelen, Schmalz und Wachs 165. Untersuchung der — mittels Essigsäure 166. Zur Bestimmung der Oelsäure 166. Erkennung einer Verfälschung von Oleïn mit Harz- oder Mineralöl 166. Amerikanisches Menthol 166. Untersuchungen über amerikanisches Terpentinöl 166. Analyse von Kopalharzen 167. Entrinden von Bernstein und Kopal 167. Bernsteinnachahmungen 167. Nachweis von Colophonium in Dammaraharz 167. Verwendung des Harzes in der Seifensiederei 184. Verseifung der — durch Behandlung mit schwefliger Säure oder Bisulfit unter Druck 184. Verseifung des Leinöles auf kaltem Wege 184. Anwendung des festen Aetzkali in der Seifenfabrikation 185. Anforderungen an Toiletteseife 185. Verwendung von Seifenlösung zur Desinfection 185.
Feuer. Brandproben — sicherer Bauconstructionen **288** * 270.
— S. Flammenschutzmittel **290** 230. [191.
Feuerbeständigkeit. — der in Chicago üblichen Bauten **288**
Feuergefährlichkeit. Statistische Angaben über — elektrischer Anlagen **289** 264.
— — von Wärmeschutzmasse **290** 167.
Feuermelder. Elektrischer Temperatur- und — **288** * 215.
— Schuch und Wiegel's selbsthätiger — **289** * 112.
— — der Stettiner Elektricitätswerke **289** 240.
Feuersicherheit. Kanne für feuergefährliche Flüssigkeiten **288** * 192.
Feuerung. Erdöl— für Locomotiven **287** * 30. S. Kessel— **287** * 81. * 104. Kohlenstaub— **289** 23. Taschenbuch für —stechniker von Fischer **289** 72. Gas— in Glashütten **289** 86. Heizung. Gas—.
— Neuheiten in —seinrichtungen **289** * 97. * 181. Plan- und Korbrosteinrichtungen * 181. Roststäbe * 182. Kori's Korbrost * 183. Neuere Rosteinrichtung * 184. Donneley's Rost * 185.
Filter. Luft— von Schulze s. Bier **289** 68.
Flachkohlenbogenlampe. Bell's elektrische — **290** 216.
Flachschieber. S. Schieber.
Flammenschutzmittel. Ueber — von P. Lochtin **290** 230.
Flansche. S. Röhren.
Flasche. Füllen von Kugel—n **289** * 95.
Flavazol. — **288** 300.
Flechtspan. S. Holzbearbeitung **290** * 78.
Flecken. Entfernung von Oel- und Eisen— auf Baumwollzeug **287** 144.
Flug. Geschoss— **288** * 28.
Flugbahn. S. Kriegswaffen **288** * 1.
Fluoralkali. Darstellung von — aus Kiesel— **288** 186.
Flusseisen. — bei niedriger Temperatur **287** 24.
Förderung. Verschlossene Drahtseile zur — **290** 239.
Formenophon. Das —, ein Apparat zur Bemerkbarmachung schlagender Wetter **290** * 273.
Formerei. S. Giesserei.
Formkasten. S. Giesserei.
Formmaschinen. S. Giesserei.
Fräse. Lefebvre's Theilscheibe für Zahnräder—n **287** * 256.
— S. Holzbearbeitung.
Fräsemaschine. Weber's Räder— mit Theilscheibe **288** * 85.
Freifallapparat. S. Tiefbohrtechnik **289** * 4.
Freihandzeichnen. Zeichenprüfer für — **290** 239.
Frequenz. — der technischen Hochschulen **288** 48.
Frost. —freier Wasserleitungshahn **288** * 216.
Fruchtzucker. Entstehung des —s **288** 233.
Fügemaschine. — **290** * 79.

Digitized by Google

Fukose. S. Spiritus **288** 232.
Füllmaterial. — für Zwischenböden **288** 120.
Fussbodenanstrich. — **287** 24. — mit Wasserglas **288** 120.
Futterwaare. S. Rundstuhl **288** * 195.

G.

Galvanoplastik. Handbuch der — von Taucher **287** 72.
Garn. S. Waschen.
Gas. S. Leuchtgas.
— Apparat zur Gewinnung in Wasser absorbirter Gase **288** * 43.
— Marchal's Druckanzeiger für — **288** * 138.
— Specifische Wärme der —e **290** 235.
— — und Elektricität in Frankfurt a. M. **290** 288.
Gasfeuerung. Studien über —sanlagen der Glashütten von G. Stimpfl **289** 68. 86.
— — von Otto **290** 192.
Gasflamme. Elektrischer Anzünder für —n **287** * 14.
Gasglühlicht. S. Auerlicht **288** 164. 190.
— — von Aschner **290** 192.
— Versuche mit Auer'schem — **289** 119.
Gasmaschine. Neue —n **288** * 101. * 129.
Moreau's Versuche und Vortrag über —n 101. Root's — der Root's Economic Gas Engine Co. * 102. Llewellin's Day- — * 102. — mit sich drehendem, steuerndem Arbeitskolben von Dawson * 102. — mit Schieberkegel von Franz * 103. — mit verstellbarem Arbeitskolben von Kitson * 104. Steuerung für das Auslassventil von Wilberg * 129. Desgl. von Gerson und Sachse * 129. Kippschaltwerk von Lanchester * 129. Pendelregulator von Loutzky * 131. Regulator von Sharpneck * 131. Stiegler's Füllungsregler * 131. Morani's Regulirvorrichtung * 132. Kalkkuhl's Zündvorrichtung * 132. Kugelverschluss für Glühzünder von der Mannheimer Gasmotorenfabrik * 133. Verbesserte Heese'sche Zündvorrichtung von der Gasmotorenfabrik Deutz * 133.
— Kühlung der —n **290** * 204.
Gasmotor. Versuche mit einem 100 HP-Gasmotor **287** 212.
— —enpraxis von Lieckfeld **288** 144.
Gasofen. S. Heizung **288** * 54.
— Coze's — **288** 282.
— Heizanlage mit — **289** 288.
Gasometer. S. Leuchtgas **288** * 283.
Gasvolumeter. — **288** * 43.
Geber. S. Telegraph.
Gebläse. Elektrisch betriebenes — **289** * 155.
Gebläsemaschine. Ueber —n **290** 184.
Gebrauchsmuster. S. Erfindungsthätigkeit.
Gefrierverfahren. S. Tiefbohrtechnik **289** 6.
Gegensprecher. Jones' Doppel— für Dynamobetrieb **290** * 181.
Gelb. Farbstoffe für — **288** 300.
Genussmittel. Untersuchung von —n **289** 235.
Geometrie. Katechismus der — von Zetzsche **287** 168.
Gerbbrühe. App. zum Erwärmen und Kühlen der — **288** 256.
Gerberei. Entgegnung auf Knapp's Glossen zur Theorie der — von Dr. v. Schroeder und Pässler **287** 43. Zur Erwiderung auf die „Glossen u. s. w." von Dr. v. Schroeder und Pässler von F. Knapp **287** 238. Schlusswort auf die Entgegnung Knapp's von Dr. v. Schroeder und Pässler **287** 239. Schlusswort von Knapp **288** 143.
— Untersuchung verschiedener Blössen von v. Schroeder und Pässler **287** 258. 283.
— Gerbstoff und — **288** 256.
— Finden während des Gerbeprocesses Hautzersetzungen statt? von v. Schroeder und Pässler **289** 137. 210. 229.
— Zur Extraction der Gerbmaterialien von v. Schroeder **289** 113.
— Einfluss des Kochsalzes auf Fäulnissbakterien von Haenlein **288** 214.
Gerste. S. Bier.
Gerstengummi. Chemische Natur des —s **289** 86.
Geschäftszeichen. Reform der — von Reuling **289** 120.
Geschichte der Wissenschaft. Im Reiche des Geistes von Faulmann **290** 144.
Geschoss. —geschwindigkeit **288** 7. Messen der —geschwindigkeit **288** * 26. S. Kriegswaffen **288** * 49.
Geschütz. S. Drehbank **288** * 181.
Geschwindigkeit. Anfangs— der Geschosse **288** 7. 25.
Gespinnstfaser. Ueber die Fortschritte der chemischen Technologie der —n im Winter 1892/93. **288** 284. 298.
Fabrikation der Chardonnet'schen künstlichen Seide 284. Vorschläge zur Seidenzüchtung in Deutschland von Harz 284. Ein neues Flachsröstverfahren 285. Luftpumpe zur Beförderung des Bleichens 285. Einfluss des Frostes auf Baumwolle 285. Carbonisiren von Schafwolle mit Chloraluminium und Chlormagnesium 285. Vastjukoff's Untersuchungen über Oxycellulose 285. Einwirkung von Salpetersäure und Salpetrigsäure auf Seide 285. Fähigkeit des Kupfers Färbungen lichtecht zu machen 285. Verbesserte Blauholzextractfabrikation 286. Verfahren zur Wasserstoffsuperoxydbleiche für Wollmousseline 286. Salzzusatz zur Indigoküpe 286. Wardle's Patentstrangfärbemaschine 286. Färben der melirten Garne 286. Ueber das Türkischrothöl 286. Färbeversuche mit Alizarin in alkalischer Lösung von Erban und Specht 286. Desgl. von Mullerus 286. Desgl. von Schäffer 286. Oehler's Anilinschwarzverfahren für Wolle 286. Kohlschwarz auf Seide nach Reinhardt 286. Alizarinfärbung für Seide von den Höchster Farbwerken 287. Odernheimer's Verfahren, Faserstoffe zu vergolden und zu versilbern 287. Ozokarmin für Wolldruck 287. Diamantschwarz der Elberfelder Farbwerke 287. Fabrikation beiderseitig gerauhter Waaren von Lauber 287. Färben halbwollener Stoffe 298. Färben von aus Seide und Wolle gemischten Stoffen 299. Verschiedenheit der Aufnahmefähigkeit von Faserstoffen seitens der Textilfasern 299. Lange's Verfahren, mehrfarbig im Stück zu färben 299. Waschechte Bordeauxfärbung der Elberfelder Farbwerke 299. Sambesiblau der Berliner Actiengesellschaft 300. Casella's Diaminschwarz 300. Blauroth der Höchster Farbwerke 300. Kayser's Azofarben 300. Casella's Metaphylenblau 300. Neuere Indigosynthesen 300. Baumgärtner's Untergrund für Küpenblau 300. Sulfonazurin der Elberfelder Farbwerke 300. Oehler's Echtgrau. Verschiedene neue Farbstoffe 300. Ueber rhodaminartige Farbstoffe 300. Lehne's Ergänzung zu den Schultz'schen Tabellen. Ueber Theorie des Färbens 301.
Gespinnstfaser. Ueber Maschinen zum Oeffnen, Reinigen u. dgl. von —n **290** * 83.
Potter's Maschine zum Oeffnen und Reinigen * 83. Desgl. — S. Waschen. [von Howard * 84.
Gestein. Prüfung der Verwitterbarkeit klastischer —e **289** 43.
Gesteinsbohrer. S. Tiefbohrtechnik.
Gesundheit. S. Leuchtgas **287** 188.
Gesundheitspflege. Zum Kapitel der —, Transport und Verbrennung von Abfuhrstoffen und Thierleichen **290** * 30.
Gewehr. S. Kriegswaffen. —laufriffelmaschine **288** * 174.
— Das 5,9 mm- — der nordamerikanischen Marine **290** 48.
Gewehrbohrmaschine. —n **288** * 145.
Geschützrohrzüge mit zunehmendem Drall und die entsprechenden Curven am Leitlineal der Riffelmaschine * 145. Sponsel's Gewehrlaufbohrmaschine * 147.
Gewehrlauf. —riffelmaschine von Sponsel **288** * 174.
Gewerbe. Verein zum Schutz des gewerblichen Eigenthums **289** 192.
Gewicht. Die Aufbewahrung feinerer —e **289** * 118.
Gewinde. Prüfung von Schrauben—n **289** 216.
— Zeigerwerk zum Schneiden der — von Jeffs **287** * 255.
Giesserei. Frank's Schäumerapparat **288** 230. Gussform für Walzen— **289** * 245.
— S. Eisengiesserei.
Glacéhandschuh. Reinigung weisser —e ohne Benzin **288** 96.
Glanzpapier. Antonit als weisse Farbe für — **288** 120.
Glas. Ueber ein für Wärmestrahlen undurchlässiges — von Zsigmondy. Beispiele für die praktische Anwendung des Schirm—es. Versuche mit dem Thermometer **287** * 17. * 68. 108.
— — als Einsatzhärtemittel für Eisen **287** 288.
— Zur Technologie des —es **289** * 254. 283. * 296. **290** 10. **289**: Physikalische Eigenschaften 254. Ueber specifische Wärme verschiedener Gläser 254. Schott's Mittheilungen über Ausdehnung der Gläser und über Verbund— **256**. Correction des Nullpunktes der Thermometer von Baudin **257**. Bestimmung des Ausdehnungscoëfficienten von Gläsern 257. Schott's Angaben über Zusammensetzung von Gläsern 257, dessen Verbund— * 260. Ausdehnungscoëfficient einiger —sorten von Thiessen und Scheel * 261. Wirkung von Flüssigkeiten auf die —oberfläche: Angriff des —es durch Wasser, bestimmt aus der Leitungsfähigkeit des letzteren, von Pfeifer 283. Desgl. von Kohlrausch 283. — für chemische Geräthe von Weber 284. — für mikroskopische Objectträger und Deckplättchen 286. Bildung zeolithischer Verbindungen von Weber 286. Chemisches Verhalten des —es gegen Wasser von Förster 286. Beurtheilung der —gefässe zum chemischen Gebrauch von Mylius und Förster 287. Fabrikation des —es. —schmelzen: Composition und Fabrikation künstlicher Edelsteine und Schleifen derselben 296. —schmelzen mit Glaubersalz 296. Die schweflige Säure der —öfen 296. Herstellungskosten von — und Hafenmischung 296. Versuche mit Asbest-Schmelztiegeln 297. Ofen von Schulze-Berge 297. Tomas' —masseherstellung 297. Neue Schmelzhäfen von Mondron 297. Epstein's —reinigungsverfahren 297. Simon's Tafel— 297. Wittich's Tafel—platten 297. Anfertigung von —waaren und die dazu gehörigen Scheren und Werkzeuge * 297. Mechanische Herstellung von Flaschen und anderen Hohl—waaren * 297. Herstellung gepresster —waaren * 299.

Digitized by Google

Herstellung von —hohlkörpern durch Pressen und Blasen 299. Herstellung der —röhren durch Guss * 299. —pressen zur Herstellung hoher Kästen * 300. Desgl. der Wetterlampencylinder * 300. Desgl. konischer —gefässe 300. Herstellung verschiedener —geschirre 300. Sandblasapparate von Tilghman, Hammer, Gutmann * 301. Anwendung nassen Sandschlammes zum Mattiren von —waaren 301. —schleiferei: Vorrichtung zum Rundschleifen der Endflächen, zum Abschrägen der Kanten, zu Kugelschliff, zu Ovalschliff 302.
290: —färbungen, Milch- und Email—: Beiträge zur Fabrikation gelber Gläser 10. —schwarz und —gelb 10. Gelbfärben des Ueberfang—es mit Silberverbindungen 10. Goldgelbe Gläser von Havranek. Desgl. und —färbemittel von Fischer 10. Verschiedene Ueberfangfarbengläser 11. Grün überfangene Lampenschirme 11. Rothe Kupfergläser 11. Der farbige Stich im —e 11. Entfärben des —es 11. Eisen als Bestandtheil des —es 11. Farbige Emailgläser 11. Milch—fabrikation von Fischer 12. Opalin und Milch— von Kempner 12. —raffinerie: Raffinerie am Schmelzofen und vor der Lampe 12. Raffinerie in der Muffel. Einige Arten der —raffinerie, —farben, —schmelz-, Matt-, —emailfarben 13. Hochstehende opake Emails auf — 13. Vorschriften für verschiedene Farben 14. Einfluss der Zusammensetzung des —es auf die zu fixirenden Farben 14. Andere Arten der Raffinerie: Aetzen und Belegen von — 14. Herstellung von Silberspiegeln 15. Vorrichtung zum Schneiden von —röhren von R. Müller 15. Literatur 15.
Glashütte. Studien über Gasfeuerungsanlagen der —n von Stimpfl **289** 68. 86.
Glasindustrie. Neuerungen in der Technik der — **290** 107. * 157. * 172.
Flintglasofen von Atwater * 107. Glasofen von West * 107. Glasofen von Henning und Wrede * 108. Fiege's Glasschmelzofen mit Lufterhitzungskanalen auf dem Wannenboden * 157. Regenerativgasofen von Henning und Wrede * 158. Kühlofen für Tafelglas von Bonta * 159. Herstellung von Tafelglas durch Giessen von Pease * 172. Bonta's Doppelwalzverfahren für Tafelglas * 173. Pease's Ofen zum Giessen von Tafelglas 174. Sievert's Herstellung von Glasrohren 175, dessen Glasstanzvorrichtung * 175.
Glas- und Porzellanfarben. S. Ausstellung **290** 184.
Glasröhren. S. Röhren **287** * 10.
Glaubersalz. — zum Glasschmelzen **289** 296.
— Vorkommen von — in Kalusz **288** 187.
Gleichstrommaschine. Berechnung und Wirkung der — von Fischer-Hinnen **287** 72.
Glühlampe. Aus drei Schichten hergestellte —nfäden der Actiengesellschaft für elektrische —n in Budapest **287** * 15.
— Moore's — **288** 168. Smith's — **288** 168. Kammer's — **288** 190.
— Versuche mit —n von 1,5 bis 2,5 Watt für eine Normalkerze **288** 191. Böhm's Fäden für —n **289** 216. Elektrische Sechskerzen— **289** 240. Doppelfaden—n der Elektricitätsgesellschaft zu Hamburg **290** * 111.
Glühlampenträger. Davenport's — **290** 167.
Glycolaldehyd. — **289** 141.
Glykose. — in Darrmalz **289** 143.
Gold. Russland's —production **289** 42.
— Aufbereitung der —erze **289** * 289. [* 302.
Goldener Schnitt. Theilung nach dem goldenen Schnitt **289**
Gotik. Lehrbuch der gotischen Constructionen von Ungewitter **287** 24.
Grau. Oehler's Echt— **288** 300.
Grubeneisenbahn. Die elektrische — in Bleiberg **287** * 227.
Grubenlampe. Pollak's verbesserte elektrische — **290** * 91.
Grubenventilator. Neuere Versuche mit —en **289** 252.
Gründungsarbeiten. Elektrische Bewegkraft für — **290** 144.
Grundwasserstand. Metzger's Vorrichtung zum Messen von Grundwasserständen **289** * 65.
Gulonsäure. — **288** 233.
Gyps. Herstellung harter und abwaschbarer —gegenstände **288**
Gypsabgüsse. Handbuch von Bernhard **290** 168. [144.

H.

Haarrisse. — in Werkzeugen bemerkbar zu machen **287** 71.
Hafenmauer. — in Riga von Agthe **287** 48.
Hahn. Frostfreier Wasser— **288** * 216.
Häkelarbeit. Maschinen zum Einfassen von Stoffkanten mit — **290** * 193. * 224.
Halbirungszirkel. — **289** * 152.
Halbwollfärberei. — **288** 299.
Haltsignal. —e für Eisenbahnen **287** 162.
Hammer. Longworth's Rahmen— **288** * 48. S. Dampf—. Luftfeder— **289** * 294. Stielhämmer. Fallhämmer.
Handlexikon. — der Naturwissenschaften von Bechhold **287** 144. **288** 216.
Handschrift. Untersuchung der — **287** 142.
Handschuh. Reinigung weisser Glacé—e **288** 96.
Hanfriemen. — **288** 266. [46.
Härtebestimmung. — für Wasser mittels Seifenlösung **288**
Härtemittel. Glas als — **287** 288.
Hartgummi. —überzug auf Aluminium **289** 118.
Harzleimung. Ueber die Ursachen, welche bei wärmerer Jahreszeit die — des Papieres erschweren von Muth **290**
Haubitze. — **288** * 25. [261.
Hausschwamm. —frage von Gottgetreu **288** 144.
Hautzersetzung. S. Gerberei. [* 157.
Hebewerkzeug. Elektrische Schiffswinde von Bolton **289**
— S. Pulsometer **290** * 1.
Hefe. S. Spiritus. Rein—zucht **288** 113.
— Charaktere der — **289** 83.
Hefegummi. S. Spiritus **289** 142.
Heizanlage. — mit Gasöfen **289** 288.
Heizen. — mit Gas von Niemann **287** 72.
— Probe— von Schubbert **289** 144.
— — und Kochen mittels Elektricität **290** 239.
Heizung. S. Warmwasser— **287** 271. Lüftung.
— Neuerungen im —swesen **288** * 14. * 30. * 54. * 77. * 150.
Ofen mit Vorwärmung der Verbrennungsluft von Pade, Kreibig und Schumann * 14. Seidel's Ofen mit hohler Feuerbrücke zur Luftvorwärmung 14. Klose's hohle Feuerbrücke von feuerfestem Stein 14. Ofen mit ummantelter Feuerung von Möbus * 14. Benver's Regulirschüttfeuerung * 15. Grosse's Ofen mit Vorrichtung zur innigen Vermischung der Verbrennungsluft mit den Brenngasen * 15. Krell's Ofen mit einem mit dem Feuertopfe vereinigten Kasten 15. Ofenfeuerung von Zschetzschingek 15. Lonholdt's Ofen mit Verbrennungskammer innerhalb des Feuerraumes * 15. Rühle's Ofen mit abwärts geführten Feuergasen 16. Dauerbrandofen von Kruschki * 16. Heim's Regulirfüllofen nach Meidinger's System 16. Ofen mit beweglichem Füllschachte von Müller * 17. Giesker's Ofen mit Schutz gegen explodirende Gase 17. Füllofen für Koksfeuerung von Leprince und Sievcke 30. Füllofen von Rust * 30. Desgl. für feines Brennmaterial von Stuckenholz * 30. Füllofen aus Formsteinen von Dinz * 31. Füllofen mit radial gestalteten Roststäben von Ackerman 31. Willgeroth's Füllofen mit Ventilation * 31. Wintermeyer's Zwillingsofen 31. Füllofen für Presskohle von Büttgenbach * 32. Ofen mit Pyramidenrost der Buderus-Eisenwerke * 32. Simons' Ofen mit Füllraum * 32. Zerlegbare Heizvorrichtung von Krell * 33. Gasöfen: Regenerativgasofen von Herzfelder * 55. Jahn's Ofen für Gas oder Erdöl * 55. Desgleichen von Braunwald 55. Heiz- und Kochofen von Bleulshansen 56. Butzke's Gasofen * 56. Ugé's Ofen mit Wärmespeicher * 56. Desgl. von Werdenberg * 56. Hahn's Gasofen mit Reinigung des Gases 57. Gasofen mit Wärmereflector von Houben * 57. Desgl. von Rühling * 57. Wybauw's Gasofen * 57. Ulrici's Gasofen 58. Desgl. von Clamont 58. Desgl. von Oechelhäuser 58. Häseke's Ofen mit Reflexplatte * 58. Ebert's Gasfeuerung * 59. Sicherheitsvorrichtungen an Gasofen: Schutz gegen Explosion der Ofengase von Häseke 77. Desgl. von Wybauw 77. Verbindung des Gashahnes mit der Klappe von Pieper * 77. Hahnsicherung der Warsteiner Werke * 77. Gasdoppelhahn von Haag * 78. Vorrichtung zum explosionsfreien Anzünden der Gasflamme von Schörg 78. Schutzvorrichtung der Warsteiner Werke 78. Knabe's Sicherheitsofen mit Drahtgewebe * 78. Böhm's Temperaturregulator * 79. Erdmann's Regulirvorrichtung * 79. Kochherde mit Gasfeuerung: Pieper's Gaskochherd * 80. Brenner für Gasöfen von Rotten * 80. Brat- und Röstofen von Göhde * 80. Ofen für Gas- und Kohlenfeuerung von Wehle 80. Zetter's Petroleumgasapparat * 81. Oeldampfbrenner für Heizzwecke von Strauss * 81. Converse's Erdölofen * 81. Badeöfen mit Kohlenfeuerung von Boegler * 151. Ofen zur Erwärmung des Wassers und des Baderaumes von Gosch * 151. Zwiest's Badeofen * 152. Desgl. von Siegener * 152. Badeofen mit Gasfeuerung von Blank * 153. Desgl. von der Deutschen Continental-Gasgesellschaft 153. Badeöfen mit Wellblech von Christ * 153. Badeofen mit mittelbarer Erwärmung von Thomsen 153. Badeofen mit unmittelbarer Gas— von Kürten * 154. Desgl. von Haag * 154. Colonnen-Flüssigkeitswärmer der Deutschen Continental-Gasgesellschaft 155. Badeofen von Weiler und Funk * 155. Wasserwärmvorrichtung von Erdmann 155.
— Herstellung und Unterhaltung von Central—s- und Lüftungsanlagen **288** 144.
— Ersatz der — mit Brennstoffen durch Elektricität **289** 135.
— — mittels Elektricität **290** 239.

Digitized by Google

Heizvorrichtung. S. Druckluftmaschinen. [* 46.
Heizwerth. Bestimmung des —es der Kohle von Bunte **287**
Hobel. S. Holzbearbeitung.
Hobelmaschine. S. Winkelräder— **288** * 149. S. Deck— **289** * 136. S. Holzbearbeitung **290** * 34.
Hobeln. Das — von Metallen **288** 240. [York **288** 96.
Hochbahn. Elektrische — in Liverpool **288** 119. — in New
Hochofen. Ermittelung des Verhaltens der Phosphorsäure **287**
Hochofenschlacke. — als Farbmaterial **289** 302. [207.
Hofwasserleitungshahn. Frostfreier — **288** * 216.
Hohlkugel. Pressen von —n aus Stahl **287** * 48.
Holz. —riemenscheiben **287** * 131.
— Destillation von —klein **288** 257.
Holzbau. Der decorative — von Graef **289** 72.
Holzbearbeitung. Werkzeuge zur — **287** * 58.
Tischlerhobel von Meister * 58. Desgl. von Hablitzel * 58. Parkethobel von demselben * 58. Anton's Hobel * 59. Ziehklingen von Cantelo * 60. Runkel's Hobelbank 61. Handklobsäge von Braun jr. * 61. Handsäge von Marsden * 61. Schraubzwinge von Unterilp * 61. Hallenscheid's Centrumbohrer * 62. Einspannvorrichtung für Bohrer von Arnz * 62. Desgl. von Herrmann 62. Hasenclever's Bohrereinspannung 62. Rittberger's Holzschraubenschneidvorrichtung * 62. Gehrungshobel von Heinen * 62. Gehrungssäge von Lehmann und Schreiber * 62. Gehrungssäge von Uhl * 63. Sägeführung von Aichner * 63. Rahmenspannvorrichtung von Ott * 64. Desgl. von Schievenbusch * 64. Spannvorrichtung von Brookfield und Whitehead * 64. Desgl. von Löbbe * 65. Durchlochte Raspel von Holke * 65. Maschine zum Anschneiden der Radspeichenzapfen von Webmann * 66.
— Neue —smaschinen und Werkzeuge **289** * 176. * 201. **290** * 34. * 49. * 78. * 100. * 169. * 197.
289: Gatter: Besser's Gattersäge 176. Leinbrock's Verstellen der Sägen im Gatter * 176. Schramm's Einspannvorrichtung 176. Knappe's Einspannen beliebig vieler Sägeblätter 176. Fiebrand's Sägeangel * 176. Chamberlain's Blockhebe- und Umlegevorrichtung * 177. Bandsägen: Bandsäge der Marinette Iron Works Co. 177. Muggli's Doppelbandsäge 177. Böttcher's Blockrücklauf * 177. Krämer's Bandsäge mit Vorrichtung zum Fräsen u. s. w. 178. Hoch's Vorrichtung zum Schneiden von Holzkämmen 178. Kreissägen: Matthew's Kreissäge 178. Beauregard's Kreissäge 178. Ritter v. Ilanor's Kreissäge * 178. Bock's Schutzvorrichtung 178. Collstrop's Schnittspalter 179. Hausmann's Ringsäge * 179. Masera's Lattenschneidemaschine 179. Laubsägen von Schönleber, Ulbel, Schönauer 179. Shattahon's Brennholzsäge * 179. Ransome's Sägemaschine zum Baumfällen. Bowle's Sägezahnform zum Glätten des Schnittes * 180. Junge's Sägezahn * 181. Schärf- und Schränkmaschine von Mehlmann 201. Feilmaschine von Goebel * 201. Desgl. von Zehler 202. Sägeschärfapparat von Jacobs 202. Desgl. von Muggli * 202. Bandsägen-Feil- und Schränkmaschine von Ott * 203. Desgl. von Hobjan und Frauenberger * 204. Desgl. von Klein und Ringler 204. Desgl. der Liegnitzer Eisengiesserei * 204. Mayer's Maschine zum Feilen und Schränken * 205. Maschine zum Stauchen von Sägezähnen von Böttcher und Gessner * 205.
290: Abrichthobelmaschine von Gebr. Kraemer * 34. Druckvorrichtung der Liegnitzer Maschinenfabrik * 35. Flöther's Schutzvorrichtung für Abrichthobelmaschinen * 35. Desgl. von Maske und John * 36. Vorschubvorrichtung von Maier-Loewi * 36. Rundschälmaschine von Fleck Söhne * 37. Holzfräse von Pemberton * 37. Desgl. von Weisz * 38. Desgl. von Goldy 39. Desgl. von Hammel 39. Schande's Maschine zum Fräsen * 49. Albee's Schraubennuthenfräse 50. Haindl's Fräsekopf * 50. Leistenkehlmaschine von Oehlschläger * 50. Kehlmesserkopf von Brass 51. Messapparat für Leisten von Meyer * 51. Grosse's Nuthmaschine * 52. Fräse von Weyer und Co. * 52. Sicherheitsmitnehmerscheibe von Fleck * 53. Bohrmaschine von Vosper 53. Desgl. von Kersten 53. Holzwolle- und Spanhobelmaschinen: Holzwollmaschine von Bate, Shadbolt und Houghton * 78. Flechtspanmaschine von Hohenadt * 78. Herder's Hobelmesser für Klärspäne 78. Böttchereimaschinen: Daubensäge von Böttcher und Gessner * 79. Fügemaschine von Mills * 79. Desgl. von Pleukharp * 80. Desgl. von Nielsen * 81. Fassbindemaschine von Vale * 82. Desgl. von Stevens 100. Desgl. von Pleukharp * 100. Desgl. von Dunbar 102. Fasswinde von Scheffer * 102. Reifenaufziehmaschine von Morrison * 103. Desgl. von Mills * 104. Desgl. von Hemter 104. Cylindrisches Fass von Bratt 104. Fass aus Fourniren von Sperling 105. Desgl. mit innerem Reifen von Spannagel 105. Lagerfass mit Bodenthür von Ossiander und Lünstedt 105. Nabenbohrmaschine von Uhlmann * 169. Desgl. von Weitmann und Linsenmayer * 169. Fiedler und Faber's Maschine zum Abdrehen und Bohren von Naben. Hobel zum Verputzen der Seitenflächen an Radkränzen 170. Lehmann's Nagelmaschine * 170. Desgl. von Ballet und Lecourant 171. Desgl. von Weichardt und Schröder 171. Maschine zum Schneiden und Nuthen von Parkettbodenbrettchen von Muggli 197. Zapfen- und Nuthenschneidmaschine von Stubenrauch 197. Israel's Spaltmaschine für Holznägel 197. Rohrstockbiegemaschine von Metz * 197. Maschinen zur Herstellung von Zündhölzchen und deren Schachteln * 198. Werkzeuge: Qurin's Hobel * 199. Desgl. von Hablitzel * 200, von Grolimund * 200, Hülbeling 201. Popplitz' Hobelbank 201. Raspel von Sedlák * 201. Müller's Schraubenkluppe * 201. Desgl. von Hils * 202. Lengering's Fräse für konische Löcher * 202. Spannvorrichtung für Eckstösse von Ross 203. Gehrungslade von Anthon und Söhne 203. Fournirwalze von Demez 203.
Holzgummi. Verzuckerung von — **289** 142.
Holzkamm. Hoch's Vorrichtung zum Schneiden von Holzkämmen **289** 178.
Holznagel. Spaltmaschine für Holznägel **290** 197.
Holzverbindung. Wellblechnägel für —en **287** * 263.
Holzwolle. S. Holzbearbeitung.
Honig. Untersuchung des —s **290** 46.
Hopfen. Prüfung des —s auf Schwefelung **287** 119.
— Zur Chemie des —s **289** 66.
Hörapparat. — für Telephonanlagen **290** 72.
Hüttenwesen. S. Elektrometallurgie **288** 258. **289** * 37. Aufbereitung. Walzen und Walzwerke **289** * 169. Ueber Gebläsemaschinen **290** 184.
Hydraulik. Scheffler, — **287** 144.
Hydraulische Presse. S. Presse.
Hydrolytische Function. — — der Hefe **288** 234.
Hydroxylgruppe. S. Farblack **289** 161.

I.

Imperialkäse. — **289** 262.
Indazin. — **288** 300.
Indicator. Neue —en für Dampfmaschinen **288** * 62.
— — von Rosenkranz **290** 264.
Indigoküpe. Zusatz von Salz zur — **288** 286.
Indigosynthese. — **288** 300.
Indigotin. Bestimmung des —s im Indigo **289** 94.
Inductionsapparat. Morin's — **287** 264.
Infection. — von Würze **289** 84.
Injector. Neuerungen an —en **288** * 82.
Brooke's — * 82. — von Borland und Carter * 82. Desgl. von Johnson, Mabille *, Mack 83. Körting's Universal—en * 83. Doppel— von Gronert 83. Restarting- — von Schäffer und Budenberg * 84. Kneass' Restarting- — * 84.
Invertin. Nachweis des —s im Biere **289** 86.
Invertzucker. Bestimmung des —s **288** 115.
Isolation. — von Telephonkabeln mittels Papier und Luft **287**
Isolationsmittel. S. Stabilit **289** 119. [72.
Isolator. Oel als — **287** 263.
Isolirung. Feuersichere — von Elektricitätsleitern **287** 168.
Isomaltose. — **288** 232. **289** 66.

J.

Jacquardmaschine. Neuerungen an —n **290** * 57.
— mit zwei Cylindern von Reuter * 58. Desgl. von Beck * 59. Zweiseitiges Nadelsystem von Beck * 60. — mit Platinenausschaltung von Eidmann * 60. — mit drei Cylindern und Platinenausschaltung von Reuter * 61. Platinenabstellvorrichtung von Feldmann und Schulz * 61. Kartenrepetirvorrichtung von Schroers * 61. Platinensicherung gegen Verbiegen von Pesch und Hensen * 62. Kartensicherung von Kretzschmar und Göring * 62. Kartenzuführung an —n von Schulz * 62. Offenbach-Doppelhub- — von Kellermann * 62. — von Bürkle * 63.
Jahrbuch. — der Erfindungen von Gretschel **287** 288.
Jod. Bindung des —es durch Stärke **287** 288.
— Bindung des —s durch Stärke **288** 233.
— —-Trockenzelle für Versuchszwecke **290** * 40.
Judsonwelle. — **288** * 268.

K.

Kabel. Felten und Guilleaume's Telephon— mit Papier- und Luftisolation **287** 72. [* 160.
— Cuttriss' Kohlenrelais und Uebertrager für Untersee— **287**
Kaffee. Verbrauch von —, Thee und Zucker **289** 23.
Kalender. Technische — von Uppenborn, Uhland, Waldegg, Rheinhardt, Stühlen, Fehland **287** 48. **290** 264. Hochschul— für Oesterreich-Ungarn und Russland **287** 192.
Kaliber. Geschoss— s. Kriegswaffen **288** 49.

Digitized by Google

Kaliberrost. S. Aufbereitung **289** * 292.
Kalium. Bestimmung des —s als Perchlorat **287** 93.
Kalkseife. — und Dampfkesselexplosion **287** 216.
Kälteerzeugungsmaschine. Ueber —n **287** * 73. * 121. * 145. Kaltluftmaschinen: Grundsätze für deren Bauweise 73. Gründe für die geringere Leistung 73. Maschine von Coleman 74. Desgl. von Hall 74. Desgl. von Robinson Brothers 74. Haslam's Maschine mit Oberflächenkühlung 74. Kaltluftmaschine nach Giffard's Bauweise von Hick, Hargreaves und Comp. 74. Kühlmaschine der Haslam Foundry 75. Desgl. von Hall für das Handelsschiff Hawkes Bay * 76. Derselben kleinere Maschinen * 76. Kaltluftmaschinen nach Lightfoot's Patent von der Linde Company * 76. Kaltluftmaschine von Goodfellow 77. Desgl. der East and West India Dock Comp. 77. Kühlhaus der Mersey Docks and Harbour Board 77. Schlachthaus der New Zealand Refrig. Comp. 77. Desgl. der River Plate Fresh Meat Comp. mit Maschine von der Kilbourn Comp. 78. Maschinen mit Chlormethyl: von Prof. Vincent 78. Vortheile und Nachtheile der Chlormethylmaschinen 78. Maschinen mit Kohlensäure: Hallot's Maschine nach Windhausen's System 79. Desgl. von Hall * 79. Maschinen mit Ammoniak: Gang der Verbesserungen an denselben 121. Maschinen von Carré, Linde, Rouart frères 121. Fixary's Ammoniakmaschine mit Compression * 121. Desgl. von de la Vergne 122. Sterne's Ammoniakcompressionskältemaschine * 122. Dessen Kühlanlage * 123. Grosse Kühlmaschine von der de la Vergne Comp. für die Papst Brewing Comp. 123. Ammoniakmaschine der Anti-Friction Conveyor and Grinding Machinery Comp. 124. Desgl. von Erny und Subers * 124. Maschinen mit schwefliger Säure 145. Faucher's Versuche 145. Desgl. von Turettini mit Maschinen der Genfer Maschinenbaugesellschaft * 145. Zenker's Kältemaschine mit schwefliger Säure * 147. Gillmann's Kolbenstangenschmierung 148. Osenbrück's Stopfbüchse * 148.
Kämmaschine. Ueber neuere —n **288** * 97. * 121. **289** * 7. * 32. * 76. * 101.
288: Grundgedanke für die Construction der Heilmann'schen — 97. Offermann's Speisevorrichtung mit gemeinsamer Rückbewegung von Vorstechkamm, Rost und Speisekamm * 97. Offermann's Kämmvorrichtung * 99. Bourcart's Abreissvorrichtung * 100. Offermann's Verbesserung an Heilmann's — durch Anwendung beweglicher Nadeln * 101. — mit Eindrückung des Faserbartes von der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft * 121. Grün's — mit wiederkehrender Drehbewegung * 121. Nadelkamm von Fromm und Roll 121. — mit Schonung der Wollhaare von Offermann * 122. — mit schwingender Bewegung der Zange von der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft * 123. Riffelwalzen zur — von Heilmann, Ducommun und Steinlen * 125. Klettenfreier Kammzug von Zestermann * 125. Offermann's — mit Abzugscylinder an der Spitze des Bartes 125. Desgl. Ausführungsform von Schlumberger 125. Speisung und Vorstechkamm von Meunier * 125. Abreisswalze von Delette-Schlumberger * 126. Kreis— von Noble, Lister und Holden 127. Offermann's Abänderung der Heilmann'schen — * 127. — von Offermann und Ziegler * 128.
289: Hublet's — * 7. Mit Zangen arbeitende Ring— von Meunier fils * 7. Bailay's — * 8. Desgl. von Platt Brothers und Co. * 9. Stelling's — * 9. Desgl. von Crossley * 11. Desgl. von Ostermeyer * 12. Verbesserung der Kreiszange von François * 32. ter Weele's Kreiszange * 33. Bewegliches Ringstück der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft * 33. Hübner's Entklettungsapparat * 34. Ferouelle's — * 35. — nach System Noble und Holden von Walker und Perry * 76. Desgl. von Jefferson 77. Desgl. von Midgley * 77. Bürsten für Noble's —n-System * 78. — von Black und Barnett * 79. Holden's — mit gleichmässiger Pressung der Gespinnstfasern * 101. Schiefner's — für langfaseriges Spinnmaterial * 103.
Kanne. — für feuergefährliche Flüssigkeiten **288** * 192.
Kannelkohle. — ersetzt durch Oel **287** 213.
Kanone. S. Kriegswaffen **288** * 1. **290** * 9.
Kaolin. — als Formmaterial für Eisengiessereien **290** 217.
Karbide. — der Metalle und Metalloide von Mühlhäuser **289** [165.
Karbolsäure. Bestimmung der rohen — **289** 94.
Kartenzirkel. — **289** * 151.
Kartoffel. Sortenauswahl beim —bau **288** 68.
Käse. Zusammensetzung von überreifem — **289** 262.
Kaurikopal. S. Manilakopal **287** 88.
Kegelschnittzirkel. — von Hildebrandt **287** * 246.
Kehlvorrichtung. S. Holzbearbeitung.
Kerosin. S. Ausstellung **290** 114.
Kessel. — für Warmwasserheizung **287** 271.
Kesselfeuerung. Neuere —en **287** * 81. * 104. Untersuchungsverfahren für Feuerungen, aufgestellt vom Sächsischen Kesselüberwachungsverein 82. Mondini's Luftzuleitung 83. Johnson's — mit Frischluftzuleitung * 83. Desgl. von Pinkerton bezieh. Mac Lellan * 83. Thwaite's rauchverzehrende Feuerung * 84. Desgl. von Prime, Barrington und Lee 84. Rauchverzehrende Feuerung von de Strens * 84. Mannesmann's Füllschachtfeuerung * 84. Gartmann's Schüttfeuerung * 84. Halbgasfeuerung von Reich * 84. Versuche mit Sennet's rauchverzehrender Feuerung * 105. Dessen dreifache Strahlpumpe * 105. Feuerung von Schomburg und Söhne * 106. Desgl. von Münnig und Fritzsche * 106. Desgl. von Rohweder * 107. Vorwärmung der Frischluft von Fraser und Chapman * 107. Treppenrost von Bartel's Söhne * 107. Erhitzung der Frischluft von Langfield und Sharples 107. Luftzuführung von Ackroyd und Willonghby 107. Feuerungseinrichtungen für Kohlenstaub 108.
Kesselspeisung. S. Dampfschleife **288** * 36.
— — von Wehrenfennig **290** 216.
Kesselstein. Neues Verfahren zur Entfernung von — **288** 24.
Kette. S. Weberei **289** * 127.
Kettenbäummaschine. — von Draper and Sons **287** * 81.
Kettengarn. Maschine zum Aufwickeln von — in Strangform **289** * 193.
Kettenstich. S. Nähmaschine **287** * 153.
Kitt. — für Lederriemen **287** 71.
Klärspan. Herstellung von — s. Holzbearbeitung **290** 78.
Klauenrost. — für Speicherzellen **289** * 185.
Kleie. — zur Zuckerdarstellung **287** 288.
Klette. —nfreier Kammzug **288** * 125.
Klingel. Butzke's elektrische — **289** * 280. [**289** * 14.
Klingeleinrichtung. Shiels und Elliot's — für Personenzüge
Kniehebelpresse. — **289** * 76.
Kobalt. — **289** 55.
— Verarbeitung der —erze.
Kochen. — mittels Elektricität **290** 239.
Kochherd. S. Heizung **288** * 80.
Kochsalz. Beitrag zur Kenntniss der Wirkung des —es auf die Fäulnissbakterien der Haut von Haenlein **288** 214.
— Herstellung von Schmelzblöcken aus — **288** 236.
Kohle. Werthbestimmung der — von Bunte **287** 236.
— Industrien, welche — als Rohstoff verarbeiten **290** * 65.
Kohlebestimmung. — in Eisen und Stahl **289** * 17.
Kohlenfaden. Gimingham's elektrische Lampe mit mehreren Kohlenfäden **288** 254.
— Böhm's — für Glühlampen **289** 216.
Kohlenoxyd. Reagens auf — **287** 47.
Kohlenrelais. Cuttriss' — und Uebertrager für Unterseekabel **287** * 160.
Kohlensäure. S. Kälteerzeugungsmaschine **287** * 79.
— Absorption der — im Biere **289** 86.
— Molekulare specifische Wärme der — **290** 235.
Kohlenschneidmaschine. Wantling und Johnson's elektrische — **290** * 206.
Kohlenschuppen. S. Leuchtgas **287** 235.
Kohlenschwelerei. S. Ausstellung **290** 95.
Kohlensortirvorrichtung. S. Aufbereitung **289** * 274.
Kohlenstaubfeuerung. — von Baumert und Wegener **287** 108. **289** 23.
Kohlenstoffverbindungen. Ueber die — der Elemente von Dr. O. Mühlhäuser **289** * 164.
I. Karbide der Metalle * 165. II. Karbide der Metalloide * 166.
Kohlenwasserstoff. Bestimmung von —en **288** 165.
Koji. — als Gährungserreger **289** 142.
Koksindustrie. S. Ausstellung **290** * 65.
Koksofen. S. Leuchtgas **288** * 162.
Kolbenstangenschmierung. — für Kältemaschinen **287** * 147.
Konograph. S. Kegelschnittzirkel **287** 248.
Kopal. S. Manilakopal **287** 88. [21.
— Ueber physikalische Eigenschaften der —e von M. Bottler **288**
Kopalharz. Analyse der —e **288** 167.
Kork. — zur Strassenpflasterung **287** 264.
Kraftentnahme. Kosten der elektrischen — **289** 119.
Kraftübertragung. Ueber Anwendung elektrischer — von E. Hartmann **287** 181.
— Triebwerke zur mechanischen — **288** * 245. * 265.
I. Lager: A) Bewegliche und nachstellbare Lager 245. Zweck und Vortheile der beweglichen Lager 245. Schaukellager von Lorenz * 245. Esser's Kugellager * 247. Lancasterlager * 247. Bredenberg's nachgiebiges Lager * 247 Nachstellbares Lager von Wortmann * 248. Desgl. von Leutert * 248. Desgl. mit zwei excentrischen Cylindern von Dobson * 248. Orenstein's Achslager * 248. B) Rollenlager: Tripp's Rollenlager mit cylindrischen Rollen * 249. Desgl. von Sauvageot * 249. Lamb's Rollenlager 249. Bougouin's Rollenlager mit Rollen verschiedenen Durchmessers * 249. Grant's Kugelrollenlager * 250. Howard's Rollenlager mit spiralförmig gelagerten Rollen * 250. Rollen-

Digitized by Google

lager für Eisenbahnwagen * 250. Desgl. für stehende Wellen * 250. Spence's Lagerschmierung * 251. Dymkoff und Stamatoff's Lager mit Oelkissen für liegende Wellen * 251. Desgl. für stehende Wellen * 251. Allarmvorrichtung für heissgehende Zapfen von Cöret 251. II. Riemen und Riemenscheiben * 265. Rudeloff's Versuche über Festigkeit von Riemen 265. Riemenbetrieb von Perry und Demeritt * 267. Gordon's verstellbare Riemenscheibe * 267. III. Wellen: Comprimirte Wellen 267. Judson's Welle * 268. Bruch und Reparatur der Welle des Schraubendampfers Umbria * 269. IV. Kuppelungen: Stuart's Kuppelung * 269. Barnaby's Kuppelung * 270. Kuppelung von Smith und Grace * 270.

Kraftübertragung. Elektrische — in Herstal **288** 288.
— Beaumont's — seitens elektrischer Motoren auf Wagen und Räderwerk **289** * 82.
— Elektrische — in Rodewisch **289** 288. S. Treibriemen.
Krauswalze. S. Walzen.
Kreisel. S. Kriegswaffen **288** * 51.
Kreisschere. Zaun's — **287** * 127.
Kriegswaffen. Bemerkungen über neuere — **288** * 1. * 25. * 49. Gewehre: Darstellung der Leistungssteigerung der letzten 30 Jahre durch Vergleich der Flugbahnen des Zündnadel-, Gras-, österreichischen und Mannlicher 6,5-mm-Gewehres * 1. Grosse Verbesserung der Bahnen bis 600 m * 1. Neue Beurtheilungsweise der Leistungen der Gewehre * 2. Geringe Verbesserung bei grossen Schussweiten 2. Treffähigkeit bei grossen Schussweiten und die Verkleinerung des Kalibers 3. Eindringen und Abprallen der Geschosse * 3. Einrichtung des Mannlicher- und des Daudeteau-Gewehres 3. Feuerpausen ohne Patronen im Laufe 3. Beschleunigung des Verbrauches von Patronen in Frankreich durch Begünstigung des Scheibenschiessens der Bevölkerung 4. Artillerie: Nordamerikanische Feldgeschütze C. 89 * 4. Construction der Rohrwände * 4. Schraubenverschluss von Gerdom * 5. Construction der Laffetenwände * 6. Achsfutter aus Kesselblech * 6. Schlagen des Rohres auf die Richtachse * 6. Haltbarkeit von Stahl und Eisen bei Kälte 6. Haltbarkeit des Richtbaumes 6. Lagerhöhe * 7. Verbindung der Protze und Laffete * 7. Durch elektrisches Schweissen hergestellte Shrapnels * 7. Steigerung von Geschossgeschwindigkeit und Gasspannung 7. Erwärmen der Pulverladung während einer Feuerpause 7. Belagerungs- und Festungsgeschütze: Nordamerikanische 17,8-cm-Rücklaufhaubitze * 25. Schiffs- und Küstenartillerie: Geschütze mit 1000 m Anfangsgeschwindigkeit 25. Folgen aus dieser Geschwindigkeitserhöhung 25. Nordamerikanisches 30,5-cm-Mörserrohr von Gusseisen mit Verstärkungsringen 26. Messen von Geschossgeschwindigkeiten * 26. Unterbrecher von Gossot * 26. Messung von Gasspannungen * 27. Stauchapparat von Losada * 27. Widersprechende Ansichten über Grösse des Gasdruckes im gezogenen Theile des Rohres * 27. Forschungen über den Geschossflug 28. Die Aehnlichkeit der Flugbahn mit der Parabel verschwindet bei grosser Geschossgeschwindigkeit * 28. Nachtheil der sogen. parabolischen Theorie für die heutige Zeit 28. Nothwendigkeit der Annahme einer anderen Flugbahngleichung 28. Grösse des Luftwiderstandes * 29. Eigenthümliche Zunahme bei 300 m Geschwindigkeit 29. Vergleichung der Fallräume eines verschossenen Geschosses mit denen im luftleeren Raume 29. Zahlen für die Verminderung der Fallkraft durch den Luftwiderstand 29. Erklärung mit Hilfe der Rotationswirkung 30. Flug der Geschosse mit geringer Rotation 49. Zusammenhang zwischen Abnahme an Umdrehungsgeschwindigkeit, Wiedervergrösserung der Fallräume und Verminderung der Treffähigkeit 49. Einfluss der Geschosslänge auf die Treffähigkeit 49. Die Verminderung des Kalibers ist begrenzt durch Verminderung der Treffähigkeit auf grosse Entfernungen 49. Grosse Flugbahnen der Geschütze mit grossen Geschwindigkeiten der Vorwärtsbewegung ist ebenfalls durch Verminderung der Umdrehungsgeschwindigkeit bedingt 50. Neesen's Photographien von Geschossbewegungen 50. Nothwendige Aenderung der bisherigen Theorien 50. Unsicherheit der Angaben über Flugzeiten und Abgangswinkel 50. Verbesserung der Rotationsbewegungen 51. Verfahren zum Auswuchten rotirender Korper * 51. Bisherige Behandlung rotirender Körper in der Physik und analytischen Mechanik 51. Versuche in Seehausen 51. Panzerplatten: Bisherige Panzerungen 52. Compoundplatten 52. Versuche von Ochta 52. Nickelstahlplatte mit gehärteter Aussenseite 52. Versuche in Indian Head * 53. Desgl. bei Portsmouth 53. Desgl. in Ochta 54. Versuche mit Platten von 7,2 bis 7,6 cm Dicke 54.
Kriegswesen. S. Artilleriegeschosspresse **287** 22.
Kugelflasche. Füllen von —n **289** * 95.
Kugellager. S. Kraftübertragung.
Kugelmühle. — zur Golderzaufbereitung **289** * 290.
Kühlapparat. — von Piltz s. Spiritus **289** 93.
Kühler. Geyer's — **288** 114.
Kühlung. — erwärmter Flüssigkeiten **287** * 252. Körting's Streudüsen * 253. Betrieb derselben in verschiedenen Anlagen * 255.
— Ueber die — von Gas- und Erdölmaschinen **290** * 204. Lieckfeld's Angaben 204. Daimler's — 204. Desgl. von Czermak, Barany und Hatter 204. Desgl. von Klein und Tscheschner 204. Benutzung des Auspuffstosses zur — von Daimler 204. Kapitaine's — 204. — mittels Drahtgaze von Brünler 205, mittels Kühlwasser von Grundig * 205. Desgl. von Maybach 205. — von Bisschop, Nash, Drautz, Deutzer Gasmotorenfabrik 206.
Kühlvorrichtung. S. Kältemaschinen.
Kunststein. S. Stein **288** 24.
Kupfer. — zur Lichtechtmachung der Farbstoffe **288** 285. S. Elektrometallurgie **289** * 37. * 52.
Kupferglas. — **290** 11.
Kupfersteinbessemern. — **290** 70.
Kuppelung. —en **288** * 269.
Kuppelungsmuffe. — für Walzwerke **289** * 245.
Kurbelwelle. S. Schiffsmaschine **287** 102.
Kurzschliesser. Ferranti's — **289** * 174.

L.

Laboratorium. Fehlerquelle bei chemischen Operationen in Folge Gasverwendung **287** 47.
— Spiritus-Bunsenbrenner von Barthel **288** * 143.
— Aufbewahrung feinerer Gewichte **289** * 118.
— Chemisches — von Fresenius **289** 302.
— S. Benzinbrenner **290** 263. [160. 168.
Lack. Ueber die Bildung von Farb—en von C. O. Weber **289**
Lactose und Maltosecarbonsäure. Herstellung der — — **289** 141.
Ladenfenster. Elektrische Beleuchtung von —n **287** 168.
Laffete. S. Kriegswaffen **288** * 6.
Lager. Lärmvorrichtung für heisslaufende — **289** 23.
— S. Kraftübertragung.
— Pockholz als —material **290** 288.
Lagermetalle. Ueber — von Dudley **290** 85.
Lampe. Construction der Solaröl—n von Lissenko **287** 280.
— Gimingham's elektrische — mit mehreren Kohlenfäden **288**
— Parker und Rees' elektrische — **289** * 15. [254.
— Mittheilung für —nfabrikanten **289** 96.
Lampenschirm. Grün überfangener — **287** 69. **290** 11.
Landwirthschaft. Taschenbuch der —lichen Baukunde von Schubert **289** 120.
Lärmvorrichtung. Basel und Frühauf's — für heisslaufende Lager **289** 23.
Laubsäge. S. Holzbearbeitung.
Laufräder. Papier— **287** * 48.
Läutewerk. S. Signal **290** * 86.
Lavaoid. — **288** 192.
Leder. —überzug s. Riemenscheiben **287** * 133. S. Gerberei.
Lederriemen. — **288** 265.
Lederschwärze. — **287** 168.
Legirung. Fahrräder aus Aluminium-Titan— **287** 288. — zu Lagermetallen **290** 85.
Leinöl. Verseifung des —s auf kaltem Wege **288** 184.
Leinsamenschleim. Zucker aus — **288** 232.
Leitung. Feuersichere Elektricitäts— **287** 168.
— S. Röhren.
— Lorenz' Bindezange **288** * 155.
— Hofwasserleitungshahn **288** * 216.
— Metallrohrkuppelung **289** * 251.
Leitungsbauzange. May's — **287** * 216.
Leitungsdraht. Edison's Telegraphirweise ohne — **289** 41.
Lesetisch. S. Aufbereitung **289** * 275. * 276.
Leuchtgas. Neuerungen in der Gasindustrie **287** 187. 212. 235. 257. **288** * 140. * 162. * 282.
287: Ueber Mischgas von Trillich 187. Ueber Mischgas von Fischer 187. Gesichtspunkte, die zur Abwendung gesundheitschädlicher Wirkungen des Wasser- und Halbwassergases zu beobachten sind 188. Ueber Rückverwandlung von Wärme in haltbare chemische Energie durch Erzeugung von Wassergeneratorgas und von Kohlendioxydgeneratorgas von Naumann 188. Strassenbeleuchtung in Städten der Vereinigten Staaten von Nordamerika 190. Die neueren Methoden zur Aufbesserung des —es von Salomons} 190. Versuche mit einem 100pferdigen Gasmotor für Dowson-Gas 212. Ueber den Ersatz von Cannelkohlen durch Oel von Foulis 213. Ueber Gasreinigung von Hunt 213. Carburirtes Wassergas von Glasgow 214. Untersuchung von

Digitized by Google

Gasheizöfen von Reichard 215. Mittheilungen über den Bau von Kohlenschuppen und in Ventilation gelagerter Kohlen von Kunath 235. Ueber Zerstörung von Gasröhren 236. Selbstentzündung der Inkrustation eines schmiedeeisernen Rohres 236. Zur Werthbestimmung der Kohle von Bunte 236. Bestimmung des Cyans in Reinigungsmassen und — von Drehschmidt 237, 238. Bestimmung des Cyans bezieh. Cyanwasserstoffs im —e 237. Ueber den Ledig'schen Etagenwascher 257. Ueber Gasreinigung in England 258.
288: Zusatz von Luft zur Umwandelung des Schwefelcalciums 140. Zusatz von Sauerstoff zum Zweck der Gasreinigung 140. Reinigung des Gases mittels Ammoniak nach Claus 140. Die Leuchtkraft von Gemischen von Steinkohlengas und Wassergas 141. Reinigung des —es mittels Luftzuführung von Burgemeister 142. Gaswascher zur Reinigung des Gases von Theer und Ammoniak nach Horn * 142. Theervergasung von Bäcker 143. Ueber die Fortschritte der Koksofeneinrichtungen * 162. Das neue Auerlicht 164. Ueber Coze-Oefen und deren Beschickung 282. Die Intze'sche Seilführung für Gasbehälterglocken * 283. Fabrikation von Oelgas 284. [290 120.
Leuchtthurm. Steigerung der Lichtstärke der Leuchtthürme
Licht. Wirkung des elektrischen —es auf Pflanzen **290** 288.
Lichtpausverfahren. Das — von Schuberth **289** 72.
Linoleum. Druckmaschine für — **290** * 106.
Lochmaschine. S. Scher- und — **287** * 125.
Locomotive. Ueber Verbund—n **287** * 25. * 49.
Anzahl der Verbund—n 25. Von Baldwin erbaute —n nach dem System Vauclain * 25. Versuche mit denselben 25. Verbund— mit vier Cylindern für die ungarische Staatsbahn 26. Webb's Greater Britain — * 26. Doppelverbund-Tender—n, System Meyer, für die sächsische Staatsbahn 28. Anfahrvorrichtung nach System Lindner * 29. Viercylindrige Verbundmaschine von Johnstone 30. Schnellzugverbund— der Michigan Bahn 30. Versuche mit einer Maschine aus den Werkstätten von Rhode Island nach System Forney und nach Batchellor 49. Verbund— der französischen Nordbahn 50. Bestimmung der Füllungsgrade durch Schaulinien von Bruun * 51.
— Erdölfeuerung für —n **287** * 30. [24.
— Elektrische —n der City and South of London Railway **288**
— S. Elektromotor.
— Elektrische — **290** * 56. [—n **290** 168.
— Eisschneidendes Rädchen zur Stromzuführung bei elektrischen
— Elektrische — der General Electric Co. in Lynn **290** 183.
— — der Hannoverschen Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. Egestorff **290** 263.
Luft. —isolation für Telephonkabel **287** 72.
— —widerstand bei Geschossen **288** * 29.
— Reinigung des Leuchtgases mittels —zuführung **288** 142.
— S. Druckluft.
Luftdruck. Blocksignale mit — **290** * 278.
— und Luftleere. — — für Gerbereizwecke **288** 256.
Luftfederhammer. Luftfederhämmer **289** * 294.
— von Longworth * 294. Desgl. von Glossop * 294. Desgl. von Schmid * 295. Desgl. von Arns * 295. Desgl. von Breuer, Schumacher und Co. * 295.
Luftmaschine. Diesel's neue — **289** * 58. 72.
Luftpumpe. S. Dampfmaschine **290** * 152.
Lüftung. —seinrichtungen von öffentlichen Staats- u. städtischen Gebäuden **287** * 295.
— des Parlamentsgebäudes in London * 295.
— —seinrichtungen für Werkräume der Textilindustrie **287** * 33. * 230.
— — und Heizung von Schulhäusern **288** 144. S. Staubhäuser **289** * 224.

M.

Magnesia. — und Magnesiumchloride zu Kunststeinen **288** 24.
— Verwendung des —s **287** 240.
Magnesiumcarbonat. Darstellung des —s **288** 254.
Magnetapparate. — zum Ausscheiden von Eisen, Stahl, sowie aller magnetischen Körper aus nichtmagnetischen Materialien von E. de Syo **288** * 203. **289** * 227.
Mais. Ungarische —gattungen **288** 68. — als Nahrungs-
Maischprocess. S. Spiritus **289** 141. [mittel **290** 46.
Maltechnik. Ausstellung für — **289** 48. 144.
Malz. S. Spiritus **288** 68. Bier.
Mangan. Darstellung von — **288** 287.
— Bestimmung des —s im Eisen **289** 214.
Manilakopal. Ueber die technische Verwerthung von Kauri- und — von Bottler **287** 88.
Mannit. — **288** 233.
Mannocitin. Rostschutzmittel — **288** 120.
d-Mannoheptonsäure. — **289** 141.
Marmorcement. — für Gussformen **290** 217.
Maschinenelemente. S. Röhren. Schiffsmaschine **287** * 97. Riemenscheiben **287** * 130. Stopfbüchse an Kältemaschinen **287** * 148. Stufenscheiben **287** * 248. S. Triebwerk. Zähnezahl. Ventil. Kraftübertragung **288** * 245. * 265.
Maschinengewicht. Verhältniss von — zur Leistung **287** 103.
Maschinenkunde. Handbuch der — von Hoyer **287** 288. 302.
Maschinenöl. — **290** 116. [**289** 240.
— — von Andés **290** 192.
Maschinenschmierung. — von Künkler **290** 120. S. Viscosimeter **290** * 281.
Mastsignal. —e mit beleuchteten Armen **287** * 135.
Mechanik. Lehrbuch der — von Hecht **287** 264.
Melder. Ducret's elektrische — für Seilbahnen **287** * 40.
Menthol. — **288** 166.
Messgeräthe. — und Fehlerbürette **288** * 45.
Messing. Färben von — **287** 168.
Messvorrichtung. S. Strommesser **287** * 40. — zur Feststellung von Bremswirkungen **288** * 39. Weston's Elektricitätsmesser **288** * 253. Elektricitätsmesser von Kenna und Weed **289** * 15. — für Grundwasserstände **289** * 65. Gewichtsregistrirapparat von Beschorner und Hoffmann **289** 93. Fiske's Schussweitenmesser **289** 107. S. Zeitmesser **289** * 109. Lorrain's Ammeter **289** 240. Elektricitätsmesser von Teague **289** * 157.
— Zeichenprüfer für Freihandzeichnen **290** 239.
Messwerkzeuge. Hilfsmittel zum Messen für die Werkstatt **289** * 49. * 150.
I. Schublehren und Stichmaasse. Schublehren von Sautter und Messner * 49. Schublehre von Kölle * 50. Desgl. der Spencer Co. * 50. Desgl. von Russon * 51. Esser's Stichmaass * 51. Desgl. von Sautter und Messner * 51. Schlatter's Präcisionsmaass * 52. II. Zirkel: Eisenführ's Tastzirkel * 150. Tastzirkel mit Fühlhebel * 151. Welles' Loch- und Randzirkel * 151. Theilzirkel von Heidenhain und Hoffmann * 151. Kartenzirkel mit Schutzvorrichtung * 151. Oertel's Halbirungszirkel * 152. Bennett's geometrischer Zirkel * 152. III. Winkelmessvorrichtungen: Wasserwage mit Winkel * 152. Wasserwage von Church und Sleight * 152. Winkelmesser von Tower und Lyon * 152. Winkelmesser von Darling Brown und Sharpe * 153. De Puy's Winkelmesser * 153. Desgl. von Kelsey * 153. Winkelmessvorrichtung von Levin * 154. Winkeltheiler von Dorr
Metall. S. Elektrometallurgie **288** 258. [* 154.
Metallbearbeitung. S. Drehbank. Scher- und Lochmaschinen **287** * 125. Hobeln der Metalle **288** 240. Nietverfahren **288** 264. Corliss' Vorrichtungen zur Bearbeitung der Dampfcylinder **288** * 295. S. Presse **289** * 60. Bohrmaschine. Nietmaschine **289** * 246.
Metallbeize. —n **287** 144.
Metallröhren. Ueber die Fabrikation biegsamer — **290** 71.
Metallrohrkuppelung. — für Heizleitungen von Schellerer **289**
Metaphenylblau. — **288** 300. [* 251.
Michigan Mining School. Katalog der — — — **289** 240.
Mikrophon. Clamond's — **287** 72. **288** * 252.
— White's — **287** 186.
— Groper's — **288** 72.
— Bloomer's — **288** 192.
— Berliner's — **288** * 280.
— Czeija und Nissl's — **289** * 112.
— Mercadier und Anizan's — **290** * 39.
Mikroskopie. Platten und Deckgläser für — **289** 286.
Milch. Untersuchung von — und —producten **289** 235.
Milchglas. S. Glas.
Milchsäure. Zerlegung der — **288** 236.
Milchsäuregährung. Einwirkung der Metallsalze auf — **288**
Milchsäurepilz. — **288** 114. [234.
Mineralindustrie. — von Rothwell **289** 240.
Mineral- und Lackfarben. Fabrikation der — — von Bersch
Mineralöle. S. Fette. [**290** 192.
Mineralsäuren. Neuerungen in der Fabrikation der —, der Soda, Potasche und verwandter Industriezweige **288** * 185. 235. * 254. **290** * 67.
288: Darstellung reiner concentrirter Salpetersäure 185. Darstellung von Soda in kleinen Krystallen 185. Darstellung von Potasche, Soda bezieh. schwefligsauren Alkalien 185. Darstellung von Fluoralkali aus Kieselfluoralkali 186. Elektrolytische Darstellung der Alkali- und Erdalkalimetalle und deren Hydrate 186. Herstellung von Alkalicarbonat mittels Elektrolyse 186. Darstellung von Soda und Chlor 187. Vorkommen und Bildung von Glaubersalz in Kalusz 187. Neuerungen im Salinenwesen * 189. Verfahren zur Herstellung von Schmelzblöcken oder Broden aus Kochsalz. Salzabdampfpfannen mit Austragvorrichtung 236. Austragvorrichtung für in Verdampfapparaten ausgeschiedene Salze

Digitized by Google

* 236. Herstellung von feinkörnigem Borax 237. Herstellung von Plumbaten der Alkali- und Erdalkalimetalle 236. Mond'sches Verfahren der Gewinnung von Chlor aus Chlorammoniumlaugen 237. Zusammensetzung des käuflichen flüssigen Ammoniaks. Darstellung des reinen flüssigen Ammoniaks 238. Rolle des Chlorcalciums bei der Weldon'schen Braunsteinregenerirung 238. Herstellung von Bariumhyperoxyd aus Bariumcarbonat * 254. Gewinnung von Sauerstoff aus atmosphärischer Luft 254. Lockeres Magnesiumcarbonat aus Ammoniummagnesiumcarbonat dargestellt 254. Eisenoxydsalze aus abgerösteten Eisenkiesen 254. Herstellung von Cellulosenitrat * 255. Nitrirschleuder * 255. Verlauf der Gerbstoffaufnahme in der Versatzgrube 256. Gerbung von Häuten und Fellen 256. Gerben unter Luftleere bez. unter Druck 256. Färben, Gerben, Beizen von Leder u. dgl. mittels Druckluft 256. Apparat zum Erwärmen und Kühlen von Gerbbrühen 256. Destillation von Holzklein und Holzabfällen 257. Weinsäure aus Stärke, Dextrin oder Fruchtzucker 257. Continuirliche Gewinnung von Aceton * 257.
290: Schwefelsäureconcentration * 67. Kühlhaube für Abdampfschalen * 68. Schwefel und Schwefelkies als Rohmaterial für Schwefelsäure 68. Einwirkung von reiner und nitroser Schwefelsäure und Salpetersäure auf verschiedene Bleisorten 68. Herstellung von gefälltem schwefelsaurem Kalk aus den Ablaugen der Ammoniaksodafabrikation * 69. Chlorgewinnung mittels des Deacon-Processes 70. Kupfersteinbessemern auf der Kupferhütte zu Bogoslowsk 70. Verarbeitung von Kobalterzen 70. Darstellung von Alkalinitriten unter Gewinnung von Bleiweiss 70. Neue Saline in Italien 71. Verfahren der gleichzeitigen Fabrikation von Aetzbaryt und Alkalichromaten 71.
Minirmaschine. S. Tiefbohrtechnik **287** * 200.
Mischapparat. S. Erdölmaschine **287** * 172. * 173.
Mischgas. S. Leuchtgas **287** 187.
Mischventil. — für Erdölmotoren **287** * 196.
Molybdän. Ueber —metall **289** 288.
Morsetelegraphie. S. Telegraph **289** * 110.
Motor. S. Dampf—. Gas—. Luftmaschine. Elektricität.
Müllerei. S. Magnetapparate. [Schwefeläther—.
Müllsack. — für Abfuhrstoffe **290** * 31.
Munition. S. Presse **289** * 64.
Mycoderma. Erkrankung des Bieres durch — **289** 84.

N.

Nadelkamm. S. Kämmaschine **288** 121.
Nagel. S. Wellblechnägel **287** * 263.
Nähmaschine. Ueber —n zur beliebigen Herstellung von Steppstich oder Kettenstich **287** * 153. * 174.
Geschichtliches 153. Keith's Maschine 154. Steppstich— von Kohler * 154. Desgl. von Anna Siebert * 156. Desgl. von Fair * 157. — von Post * 174. — von Russel * 176. — von Hunt * 176. — von Kohler * 180. — von Lathrop 181.
Nahrungsmittel. Untersuchung von —n **289** 235. 261.
Naphta. Verarbeitung der — **290** 136.
Naphtaproducte. Ueber die sogen. alkalische Probe der — von Lissenko und Stepanow **290** 139.
Naphtolschwarz. — **288** 300. [Riedler **290** 144.
Naturkräfte. Ausnutzung der — von Gutermuth, Reichel und
Nickel. Elektrometallurgie des —s **289** 55.
Nickelstahl. Maschinentheile aus — **288** 72.
— —platte s. Kriegswesen **288** 52.
Nietmaschine. Neuere —n **289** * 246.
Wilke's — * 246. Bazant's fahrbare Kessel— * 247. Desgl. von Sellers * 247. Payne-Gallwey's —n * 247. Piat's tragbare — nach Tweddell's Bauweise * 248. Delaloë's — mit elektromotorischem Pumpenbetrieb * 249.
Nietverfahren. Vereinfachtes — **288** * 264.
Nitrirschleuder. — **288** * 255.
Nitrocellulose. Bestimmung des Stickstoffes in — **287** 93.
Nordostseekanal. — von Beseke **289** 120.
Nuthen. S. Holzbearbeitung.

O.

Oel. — als Isolator **287** 263.
— Prüfung des —s für Uhren und feine Maschinen **288** 48.
— S. Fette.
Oelflecken. S. Flecken.
Oelgas. Fabrikation des —es **288** 284. Darstellung von — aus russischem Erdöl **288** 119.
Oelsäure. Bestimmung der — **288** 166.
Ofen. Untersuchung von Gasheizöfen **287** 215. Semet-Solvay- — **288** * 163. — zur elektrolytischen Metallgewinnung **289** * 132. Moissan und Violle's elektrischer — **289** * 135. S. Glas **289** * 296. **290** 107. — zum Verbrennen von Abfuhrstoffen **290** * 33. S. Feuerung. Giesserei. Glasindustrie.
Ofenschirm. — **287** 68. [Heizung.
Oleïn. —verfälschung **288** 166.
Opalin. S. Glas **290** 12.
Orange. Künstliche Färbung der — **290** 47.
Ossiauide. S. Kegelschnittzirkel **287** 247.
Oxycellulose. S. Gespinnstfaser **288** 285.

P.

Panzerplatte. Grosse — **287** 288.
— —n für Schiffe **288** 52.
Papier. — zur Isolation von Telephonkabeln **287** 72.
— S. Harzleimung **290** 261.
Papierindustrie. Maschinen für die — **290** 144.
Papierrohr. S. Röhren **287** 11. [* 132.
Pappe. — und Papier als Bekleidung für Riemenscheiben **287**
Paraffin. — **290** 118.
Parkettbodenbrettchen. S. Holzbearbeitung **290** * 197.
Patent. Erfindungsthätigkeit im J. 1892 **287** 293. S. Combinations— **290** 229.
— —- und Gebrauchsmustergesetz von Robolski **290** 192. Desgl. von Weber **290** 192.
Pentosan. S. Spiritus **289** 141.
Pepton. Constitution der —e **289** 144.
Perchlorat. Bestimmung des Kaliums als — **287** 93.
Perseit. S. Spiritus **289** 141.
Perspective. Leitfaden zur — von Green **288** 264.
Petrolenmmotor. S. Erdölmaschine **287** * 148. [216.
Pflanzenwuchs. Erdmagnetisator zur Beförderung des —es **289**
Pharmaceutische Präparate. S. Ausstellung **290** 159.
Phosphatmilch. — **289** 236.
Phosphor. Verhalten der —säure im Hochofen **287** 207.
Phosphordünger. S. Ausstellung **290** 210.
Phosphorsäure. Bestimmung der — **287** 47. **289** 215.
Phosphorwasserstoff. S. Gespinnstfaser **288** 287.
Photographie. Neesen's — von fliegenden Geschossen **288** — Anleitung zur — von Pizzighelli **288** 196. [50.
Photographiren. Rathgeber zum — von David **290** 216.
Physik. Lehrbuch der Experimental— von Lommel **288** 144.
Pigmente. S. Copfärberei.
Planimetrische Aufgaben. — — von Müller **290** 168.
Platinenausschaltung. S. Jacquardmaschine.
Platinensicherung. S. Jacquardmaschine.
Pneumatische Bohrer. S. Tiefbohrtechnik **287** 203.
Pockholz. — im Maschinenbau **290** 288.
Post. Elektrische — New York-Brooklyn **288** 168.
Potasche. Darstellung der — **288** 185. S. Mineralsäure **288** 254. **290** * 67.
Präparate. Fabrikation chemischer — s. Ausstellung **290** 159.
Preisausschreiben. — der Société Batave **287** 168. — der industriellen Gesellschaft in Mülhausen **289** 24. — des Vereins der Kurorte und Mineralquellen-Interessenten **290**
Presscylinder. Die — **289** * 226. [144.
Presse. — für Artilleriegeschosse **287** 22. — für Hohlkugeln **287** * 48.
— Neuere —n **289** * 60. * 73.
Stanz- und Zieh—n 60. Stanz-, Zieh- und Biegewerkzeuge und deren Formgebungsweise * 60. Formen von Patronenhülsen * 61. Hotschkiss' Hohlgeschosse * 61. — von Bliss 61. Desgl. von Kynoch und Schlund * 62. Schmiede—n mit Druckwasserbetrieb 62. James' Hohl— * 62. Gepresste Achslager * 62. Kircheis' — für Metalldosen * 62. Zaun's Spindel— mit Kraftbetrieb * 63. Taylor und Challen's doppeltwirkende Spindelzieh— * 64. Bellach's Zieh— mit selbsthätigem Vorschub * 64. Munitions— für Spiegelpatronen * 64. Mallet's Zieh— * 73. Detrik und Harvey's Zieh— * 73. Picard's Zieh- oder Stanz— mit Schaltwerk * 74. Spelmann's Biege— für Wellblechstreifen * 75. Pullan und Mann's Kniehebel— * 76. Soyer's Falzmaschine * 76.
— Hydraulische —n **289** * 121.
Walker's Schmiede— * 121. Horn und Keetman's Schmiede- oder Biege— * 121. Schmiede— von Haniel und Lueg * 121. Desgl. von Smith * 122. Kirk's Biege— * 122. Biegevorrichtung von Fox * 123. Stanz— mit Druckwasserbetrieb der Leeds Eng. und hydr. Co. * 123.
— S. Accumulator **289** * 276. — für Glas **289** * 300.
Presshefe. — zu Gährungsversuchen **288** 234.
Presskohle. Ofen für — **288** * 32. [* 276.
Presswasser. S. Nietmaschine **289** * 246. Accumulator **289**
Proteïn. Verdaulichkeit des —s in Trebern **289** 68.
Proteïnmehl. Untersuchung der —e **289** 263.
Pulsometer. Neuerungen an —n **290** * 1.
Körting's —, alte Form * 1, neue Form mit besonders geregelter Einspritzvorrichtung * 2. Brüggemann's — mit

Digitized by Google

Einspritzvorrichtung * 5. Nye's — * 6. Steuerung desselben * 6.
Pumpanlage. — im North-Seaton-Kohlenbergwerke **287** 88.
Pumpe. Neuere —n **288** * 62. * 73. 105.
A. Direct wirkende —n nach Worthington's Bauweise 62. Geschichtliches und allgemeine Anordnung 63. —nanlage des Schweriner Wasserwerkes von Hübbe 63. —nkörper von Breitfeld, Danck und Co. * 64. Miller's Duplex— * 65. — der Canton Steam Pump Co. * 65. Bergwerks— der Jeanesville Iron Works * 65. — der Buffalo Steam Pump Co. * 66. Litteraturangaben 66. Hülsenberg's —n * 66. Dessen Duplexdampf— * 67. B. —n mit Schwungrad: Vergleichung zwischen einer oberirdischen Volldruckmaschine und einer eincylindrischen Zwillings-Expansions-Pumpmaschine * 73. Wasserhaltung der Kohlenzeche Bernissart * 75. Angaben über verschiedene —nanlagen 77. Riedler's Kritik der gebräuchlichen —nsysteme, insbesondere der —n mit hoher Geschwindigkeit 105.
— — mit elektrischem Betrieb **289** 23.
— S. Pulsometer **290** * 1.
Pumpvorrichtung. — für Erdölmaschinen **287** * 194.
Pyronaphta. — **290** 115.

Q.

Quarzfäden. Herstellung von — **287** 23.
Quecksilbercyanid. Einwirkung des —s auf Maltose **288** 115.
Querschreiber. Sock's — für Morseschrift **289** 229.
Querwalzwerk. S. Walzen.

R.

Rad. S. Winkelräderhobelmaschine **288** * 149.
Radanker. Fritsche's —dynamo **287** * 84.
Räderfräsemaschine. — **288** * 85.
Räderwalze. S. Walzen.
Radspeiche. Anschneidmaschine für —n **287** * 66.
Raffinerie. S. Glas.
Rahm. S. Milch.
Rahmenhammer. Longworth's — **288** * 48.
Rahmenspannvorrichtung. S. Holzbearbeitung.
Ramme. — mit elektrischem Betrieb **289** 23.
Raspel. Durchlochte — s. Holzbearbeitung **287** * 65.
Rauchverzehrung. S. Kesselfeuerung **287** * 81.
Rechenbuch. — für Gewerbe- und Bauschulen von Frank und Martens **290** 24.
Reductionsventil. S. Druckminderventil.
Regulator. Neue —en **287** * 3.
Pieper's Pendel— mit Belastungsgewichten * 3. Desgl. mit Feder * 4. Desgl. mit auf Hebel verschiebbarem Gewichte * 4. Centrifugal— mit veränderlicher Pendellänge von Rushworth und Livsey * 5. — mit veränderlichem Belastungsgewichte von Knüttel * 5. Beck's — für Einlassventile * 6. Achsen— von Kummer, Fischinger und Leck * 6. Achsen— von Tyle * 7. — mit Wasser-Zu- und Abströmung von Zimmer 7. Sangerhauser's — * 8. — von Lees * 9.
— — für Dampfturbine **289** * 30.
— — für Bogenlampen **289** * 253.
— Houghton und White's elektrischer — **290** 191.
— Trenck's — mit Feder- und Gewichtsbelastung **290** * 274.
Regulirfüllofen. S. Ofen **288** * 16.
Regulirvorrichtung. S. Dampfmaschine **288** * 59. Erdmann's — für Oefen **288** * 79. — an Gasmaschinen **288** * 131.
Reincultur. S. Bier **289** 85.
Reinigung. — des Kesselspeisewassers nach Pollacsek **287** * 95. — des Leuchtgases **287** 213. 258. S. Magnetappa-
Reinigungslauge. S. Erdöl. [rate **289** * 227.
Reissbrett. Aufrecht stehendes — mit wagerecht geführter Reisschiene **288** 263.
Relais. Safford's Telegraphen— **288** 301.
— — für Morsetelegraphie **289** * 110.
Rheostat. — von Carpenter **290** * 55.
Rhodamin. — **288** 300.
Riemen. Leder—kitt **287** 71. Treib— für Dynamo **287** 255.
— — und Riemenscheiben **288** 265. S. Kraftübertragung.
Riemenscheibe. —n **287** * 130.
Leichte schmiedeeiserne —n der Power Pulley Comp. * 130. Scheiben mit hohlen Armen von Médart * 130. Cordingley's nachstellbare — * 131. —n mit Armen von Halbrundeisen * 131. Hölzerne — der Wood Split Pulley Mfg. Comp. * 131. Desgl. der Dodge Comp. * 131. Die „Gilbert"-Holz— * 131. —n mit Strohpappenbekleidung * 132. Adt's Papier—n * 132. Rappaport's — mit Lederüberzug * 133. Weaver's Bekleidung für —n 133. Verstellbare (expandirbare) Scheiben von Bentley und Jackson 134. Desgl. von Riley * 134. Upham's zweitheilige — * 134. Anstellbare —nnabe von Weyman und Johnson * 135. — mit selbsthätiger Oelung von Berry, Jennige und Jennings * 135.
Riemenscheibendrehbank. Lodge's — **288** * 34.
Riffelmaschine. S. Gewehrbohrmaschine **288** * 145.
Roheisen. Einfluss des Phosphors auf — **287** 207.
Roherdöl. Raffiniren von — **288** * 117.
Rohfaser. Bestimmung der — **287** 142.
Rohrdrehbank. — **288** * 35.
Röhren. —, Rohrleitungen und Rohrverbindungen **287** * 10. * 35.
I. — und Rohrleitungen: Allgemeines. A) Steife —: Döhring's Glas— mit Asphaltbekleidung 11. Metall— mit Glasfutter von der Rylands Glass Lined Tubing Comp. 11. Papier— für elektrische Leitungen 11. Hawks' hölzerne Wasserleitungen in Amerika 11. Genietete Wasserleitungs— von Mendell 12. Desgl. von Schüssler * 12. B) Biegsame —: Verschiedene Ausführungen von spiralförmig gebildeten — * 13. Witzenmann's — aus Blechstreifen * 13. Biegsame — von Wachendorf * 14. Desgl. von Wolff sen. * 14. II. —verbindungen. A) Feste Verbindungen: Kupferne Dichtungsringe von Staeding und Meysel * 35. Ford's gewellte Flansche * 35. Sander's Dichtung * 35. Rohrverbindung von Bowers * 35. Desgl. von Aird * 36. Verbindungen für Stahlrohre von Duncan *, Schulz *, der Riley-Gesellschaft * 36. Die Converse Lock-Muffe * 36. Kimberley-Muffe * 36. Flanschenverbindung mit Winkeleisen * 36. Brown's —verbindungen * 36. Riedinger's Rohrverbindung * 37. Desgl. von Rotten * 37. Desgl. von Ramsden * 37. Desgl. von Prindle * 37. Fromm's Dichtung mit Z-förmiger Einlage * 37. Verbindungen für spiralgeschweisste — der Spiral Weld Tube Comp. * 37. Blei—verbindung * 37. B) bewegliche oder verstellbare Verbindungen: Rohrverbindung mit kugelförmigen Zwischenlagen von Haniel und Lueg * 38. Universalverbindung der Pennsylvania Railroad Comp. * 38. Oesten's Verbindung schwachwandiger — 38. Kugelgelenk von Busse und Jahn * 38. Desgl. von Bertschinger * 38. Hebert's Rohrverbindung * 38. Dichtungsring für Schlauchverbindungen von Knorr * 39. Legat's verbesserte Schlauchverbindungen für Luftbremsenleitungen * 39. Verbindung für — ungleichen Durchmessers * 40. Weyher's zweitheiliger Rohrflansch * 40. Muffendichtung mit Bleiring * 40.
— Rohr aus Beton **287** * 79.
— Zerstörung von Gas— **287** 236.
— Werkzeuge aus Mannesmann-Stahlrohr **289** 22.
— Rohranbohrung von Pearson **289** * 149.
— Druckverlust in — **289** 288.
Röhrenformkasten. — **290** * 254.
Rohrleitung. Rohranbohrvorrichtung **289** * 220.
Rollenlager. S. Kraftübertragung.
Röstofen. S. Alkalichromate.
Rostschutzmittel. Mannocitin als — **288** 120.
Rotation. — der Geschosse **288** 49. * 51.
Rotationsmaschine. S. Druckerei **287** * 289.
Rotirende Dampfmaschine. S. Dampfmaschine.
Rücksteller. Selbsthätiger — für Distanzsignale **287** * 66.
Rundschieber. S. Schieber.
Rundstuhl. Neuerungen an französischen Rundstühlen **288** * 169. * 193.
— mit Fadenregulatoren über den Maschenrädern von Heidelmann * 169. — mit Fadenführer um eine gemeinschaftliche Schraube von Terrot * 169. — mit Fadenführer für plattirte Muster von Wullschleger und Kury * 171. Wever's — für plüschähnliche Waare * 173. Oscillirender Ränderwirkstuhl von Wünschmann * 174. Abzugs- und Faltvorrichtung von Berger * 193. — für Futterwaare von Haaga * 195. Terrot's — für farbige Waare * 195.

S.

Saccharin. — als Antisepticum **289** 144.
Saccharometer. — **288** 113.
Saccharomyceten. Keimung der Sporen bei den — **289** 84.
Saffran. Untersuchung von — **290** 47.
Säge. S. Holzbearbeitungsmaschine. [forms **288** 144.
Salicylid-Chloroform. — — zur Herstellung reinen Chloro-
Saline. Neue — in Italien **290** 71.
— Neuerungen im —nwesen **288** 189.
Salpetersäure. Einwirkung der — auf Seide **288** 285.
— Darstellung reiner concentrirter — **288** 185.
Salpetersäurecondensator. — mit Wasserkühlung von O. Gutt-
Salze. S. Ausstellung **290** 40. [mann **287** * 278.
Sambesiblau. — **288** 300.
Sandblasapparate. — **289** * 301.
Sandformerei. — von Senftleben **290** 216.
Sauerstoff. —gehalt ungerösteter Steine **287** 119.
— Gewinnung des —es aus atmosphärischer Luft **288** 254.

Digitized by Google

Säuremesser. Collette's elektrischer — **289** 216.
Säure, Salze und Alkalien. S. Ausstellung.
Schaftmaschine. S. Weberei.
Schaltgetriebe. Yates' — **288** * 178.
Schäumerapparat. Frank's — für Giessereien **288** 230.
Schaumgährung. Preisausschreiben über — **289** 92.
Scheideapparat. S. Aufbereitung **289** * 271.
Scheinwerfer. Benutzung des —s beim Abfeuern von Kanonen bei Nacht **290** * 9.
Scher- und Lochmaschinen. — — **287** * 125.
Hilles und Jones' Flanschenlochstanzmaschine * 125. Schulz und Goebel's Dampfschere * 126. Zaun's Kreisschere * 127. Barnhurst's Aufspanntisch für Lochmaschinen * 127. Hilles und Jones' Dampfschere * 128. Rushworth's Scher-, Loch- und Biegemaschine * 129. Sculfort-Malliar's Schermaschine mit Druckwasserbetrieb 129. Tweddel's — — * 129. American's Schrägschere * 130.
Schermaschine. S. Weberei **289** * 127.
Scheuermaschine. S. Stoff— **289** * 194.
Schieber. Kolben— für Schiffsmaschinen **287** * 101.
— Neuere —constructionen für Dampfmaschinen **288** * 289.
Flach—: — zur Ueberleitung des abgehenden Dampfes in das entgegengesetzte Cylinderende von Blechynden * 289. Mallet's Kanal— mit Vorrichtung zur Verhinderung übermässiger Compression * 289. —entlastung von Wild und Marsden * 289. — mit Schonung der Gleitflächen von Loveday * 290. Muncaster's entlasteter — * 290. Watson's — mit Querbewegung zur Verhinderung der Rillenbildung * 290. Joy's verbesserte Flach— nach Trick's System * 291. —, welcher, mit nur einem festen Excenter betrieben, variabele Cylinderfällung zulässt von Fletcher und Abell * 291. Rund—: — mit schwingender Bewegung von Douglas * 291. Davis' Kolben— mit verringerten schädlichen Räumen * 292. Sheldrick's — mit von aussen zugänglicher Anstellvorrichtung * 292. Dreh— von Brett * 292. Adamson's Dreh— * 293. Dreh— mit Kreuzkuppelung von Bayer * 293. Dampfvertheilung mittels dreier Rund— von Devereux * 294. Jones' Vorrichtung zur Verhinderung des Durchgehens der Maschinen * 294.
Schiebersteuerung. —en und ihre Diagramme von Stehle **289** 96. Falkenberg's Diagramm **290** 216.
Schienenproduction. Amerikanische — **290** 167.
Schiffbau. Condensator auf dem Raddampfer „Main" **287** * 205.
— Grosse Panzerplatte **287** 288.
— Sanabe's elektrische Eisenbahn für Schiffe **288** 301.
Schiffskessel. Vergleich zwischen Wasserrohr- und Locomotivkessel **287** 120.
Schiffsmaschine. Ueber den Fortschritt und die Entwickelung im englischen —nbau **287** * 97.
Vortrag von Blechynden, eine Weiterführung der Berichte von Brammwell 97. Künstlicher Zug 97. Schiffsdampfkessel 98. Verschiedene Typen der Schiffsdampfmaschinen * 98. Kolbenschieber * 101. Steuerung 101. Kurbelwelle, Pumpen, Dampfrohre 102. Vorwärmung des Speisewassers 102. Beschaffung von frischem Wasser 103. Verhältnisse von Maschinengewicht zur Leistung 103.
— — von geringem Gewichte **289** 71.
Schiffsverkehr. — der ganzen Erde im J. 1888 **287** 23.
Schiffswelle. Bruch und Reparatur der — der Umbria **288** * 269.
Schiffswesen. Sutherland's elektrische Deckhobelmaschine **289** [* 136.
Schirmglas. S. Glas.
Schlachthaus. S. Kälteerzeugungsmaschine.
Schlag. S. Tiefbohrtechnik **287** 204.
Schlagwetter. S. Formenophon **290** * 273.
Schlauch. S. Röhren.
Schleifen. — des Glases **289** * 302.
Schleifmittel. S. Carborundum **288** 192. **289** 120.
Schleimsäure. Reduction der — **288** 233.
Schleudertrommel. S. Waschen.
Schlichtmaschine. S. Weberei **289** * 127.
Schmandbüchse. Ireland's — **287** * 204.
Schmelzhafen. S. Glas.
Schmelzversuche. — zur Ermittelung des Verhaltens der Phosphorsäure im Hochofenprocesse und des Einflusses des Phosphors auf die Zusammensetzung des Roheisens **287** 207.
Schmiede. Form der Hammereinsätze **289** * 279.
— S. Stielhammer. Fallhammer **290** * 277.
Schmiedepresse. S. Presse **289** 62.
Schmieröl. S. Fette.
Schmutzgehalt. — der Marktmilch **289** 235.
Schneepflug. Elektrischer — **289** 168.
Schneidkopf. Whitney's — **288** * 230.
Schnellbohrmaschine. S. Bohrmaschine.
Schnelldampfer. Die neueren — von Busley **287** 144.
Schnellpresse. Mehrfarben—n **288** * 225.
Farbwerk für Mehrfarbendruck von Johnson * 225. Burford's Vierfarbenwalze * 226. Papierführung für Mehrfarbendruck von Vieuxmaire * 227. Lambert's Mehrfarbendruckmaschine mit neben einander gelegten Cylindern * 227. Bogenführung an derselben * 228.
Schöndruck. S. Druckerei.
Schornstein. S. Blech—.
Schraube. Beglaubigung und Prüfung von —ngewinden **289** [216.
Schreibmaschine. Verwendung von —n im Telegraphendienste **287** 216.
Schriften. — und Briefe von Mayer **289** 24.
Schublehren. — **289** * 49.
Schule. Catalogue of the Michigan Mining School **288** 192.
Schussweitenmesser. Fiske's — **289** 107.
Schützenwechsel. — für mechanische Webstühle von Hacking und Co. **288** * 241.
Schutzschirm. S. Elektrisches Schweissen.
Schwärze. — für Leder **287** 168.
Schwefel. Bestimmung des —s in Kohlen und organischen [Körpern **287** 92.
— Einfluss des —s in Leuchtgas auf die Schwefelbestimmung **288** 46.
— Colometrische Bestimmung des —s **289** 214.
— — und —kies als Material für —säure **290** 68.
Schwefeläthermotor. Susini's — **289** * 104.
Schwefelsäure. Maassanalytische Bestimmung der — **287** 92.
— Bildung von — durch Steinkohlengas **288** 47.
— —concentration **290** * 67.
Schwefelsaurer Kalk. — — aus den Ablaugen der Ammoniaksodafabrikation **290** * 69.
Schweflige Säure. S. Kälteerzeugungsmaschine **287** * 145.
Schwefligsaure Alkalien. Darstellung —r — **288** 185.
Schweineschmalz. Untersuchung des —es **289** 262.
Schweissen. Durch — hergestellte Shrapnell's **288** * 7.
— Ueber elektrisches — **290** * 73. * 97. * 127.
Verfahren der Thomson Electric Welding Co. * 73. Regelung der Stromstärke * 74. Angell's Verfahren * 76. Bassler's Verfahren zum — von Platten 97. Burton's Schweissverfahren * 97. Schweissvorrichtung von Siemens Brothers und Co. * 99. Howart's Schweissmaschine * 127. Zippernowski's elektrische Erwärmung und Bügeleisen * 129. Schweissvorrichtung von Ritter * 130. Howard's Schutzschirme 131. Elektrischer Löthkolben der Butterfield Electric Heating Co. * 131. Schweissverfahren von Lagrange und Hoho 131.
— Lemp's Dynamoschaltung für das Schweissverfahren **287** 216.
Schwere. Ursache der — von Huyghens **290** 48.
Schwingsieb. — nach Klein **287** * 31.
Schwungradregulator. S. Dampfmaschine.
Seewesen. S. Schiffsmaschine. Leuchtthurm.
Seide. Selbstentzündung der — **288** 190.
— S. Gespinnstfasern **288** 284.
— Spulmaschine für — s. Weberei **289** * 127.
Seife. Verwendung des Harzes in der —nsiederei **288** 184.
Verseifung der Fette mittels schwefliger Säure **288** 184.
Fabrikation der — **288** 185.
Seil. S. Drahtseil **290** 239.
Seilbahn. Elektrischer Melder für —en **287** * 40.
— — für grosse Lasten **287** 48.
Seilbohrmaschine. S. Tiefbohrtechnik.
Selbstentzündung. — der Seide **288** 190.
Senkschacht. — in Westende **287** 204. S. Tiefbohrtechnik.
Seuche. Aufgabe des Ingenieurs beim Eintritt von —n von Kümmel **289** 120.
Shrapnel. — **288** * 7.
Sicherheit. S. Rücksteller **287** * 66. Web und Thomson's —sapparat für Eisenbahnen **288** * 197. Elektrischer Feuermelder **288** * 215. Allarmvorrichtung für heissgehende Lager **288** 251. **289** 23. Vorsichtsbedingungen für elektrische Licht- und Kraftanlagen **288** 252. S. Brandproben **288** 270. Ofen. Amerikanische Bremsversuche **289** 264. S. Verriegelung. Blocksignal. Flammenschutzmittel **290** 230. Formenophon zur Erkennung schlagender Wetter **290** * 273.
Sicherheitsventil. Sicherheits- und Absperrventile **290** * 221. * 246.
—e von Lethuillier und Pinel * 221. Dulac's —e mit konisch erweitertem Sitze * 221. Wilson's — mit Rankenfeder * 222. Fowler's doppelsitziges — für hohen Druck und niederen Wasserstand 222. Jelinek's Ventil mit vor chemischer Einwirkung geschützter Spindel * 222. Absperrventil mit Kupferzwischenlage von Schilling * 222. Rückschlagventil von Lethuillier und Penel * 223. Ventil mit Asbestdichtung von Robinson * 223. Schmid's Ventil mit ringförmigem Sitze * 224. Ventile für verschiedene Zwecke und verschiedener Construction: Reischer's mehrsitziges Rohrventil * 246. Glockenventil von Reichling * 246. Arndt's Niederschraubventil * 246. Thomson's Niederschraubventil * 247. Reuther's Ventilverschluss für Wasserpfosten * 247.

Digitized by Google

Entlüftungs- und Entwässerungshahn von Lux * 247. Desgl. von Kawel * 247. Einlassventil von Erbrecht * 247. Entlüftungsventil von Lieding und Blumenthal * 247. Kolbenschieberventil von Paul * 248. Ventil mit Sitzzwischenraum von Poppy * 248. Mischhahn von Frenger * 250. Desgl. von Teudloff * 251. Christen's Drehschieber * 251.
Sicherheitsventil. — für Dampfcylinder von Ide **290** * 245.
Sicherungsanlage. Feldmann's —n für Eisenbahnen **290** * 256.
Siderocement. — **288** 263.
Sieb. S. Schwing—. Aufbereitung.
Siegellack. Analyse des —s **287** 95.
Signal. S. Haltsignal. Selbsthätiger Rücksteller für Distanz—e **287** * 66. Mast— mit beleuchteten Armen **287** * 135. Verriegelung für —werke **290** * 7.
— Neuerungen an elektrischen Annäherungs—en **290** * 86. Sesemann's Ueberwegläutewerk * 86. Desgl. von Hattemer
Silber. —verbindungen zum Glasfärben **290** 10. [88.
Silberoxydammoniak. Salpetersaures — als Reagens auf Kohlenoxyd **287** 47.
Silberspiegel. Herstellung von —n **290** 15.
Soda. Darstellung von — **288** 187. — in kleinen Krystallen **288** 185. S. Mineralsäure **288** 254. Einfluss der — im Brauereibetriebe **289** 66. Fabrikation der — s. Mineral-
Solaröl. S. Ausstellung **290** 115. [säure **290** * 67.
Solaröllampe. Theorie und Construction der — von Lissenko
Solenoidmotor. Storey's — **288** * 137. [**287** 280.
Spanische Erde. Einwirkung der —n — auf Würze **289** 85.
Spannschloss. S. Drehbank **288** * 230.
Spannung. — der Bronzeleitungen für telegraphische Zwecke
Spannungsmesser. — für Pulvergase **288** * 27. [**288** 264.
Specifische Wärme. Ueber die Berechnung der —n — der Gase bei höherer Temperatur von Stimpfl **290** 213. 235. Allgemeines 213. I. Berechnung der molekularen —n — des Wasserdampfes bei höherer Temperatur und constantem Volumen 215. II. Berechnung der molekularen —n — der Kohlensäure bei höherer Temperatur und constantem Volumen 235.
Speicherzelle. Benutzung der — für Telegraphie **287** 192.
— Gandini's — **289** * 82.
— Klauenrost für —nplatten **289** * 185.
— Elektroden mit Bleistaub—nfüllung **290** 167.
— Colgate's —n **290** * 206.
Speisepumpe. S. Injector.
Speisevorrichtung. — für Kämmaschinen **288** * 97.
Speisewasser. Vorwärmung des —s **287** 102.
Spiegel. Celluloid— **287** 216.
Spindelöl. — **290** 115.
Spindelpresse. S. Presse.
Spindelstock. Flather's — **287** * 9.
Spinnerei. S. Kämmaschine.
— Neuere Staubhäuser **289** * 224. Maschinen zum Oeffnen der Gespinnstfaser **290** 83.
Spiralrohr. S. Röhren **287** * 13.
Spiralrost. S. Aufbereitung **289** * 293. [**287** 91.
Spiritus. Ueber die Gewinnung von — aus Torf von Mathéus
— Ueber Fortschritte in der —fabrikation **288** 68. 113. 232. **289** 91. 141.
288: I. Rohmaterialien und Malz: Sortenauswahl beim Kartoffelbau von Schulze 68. Ungarische Maisgattungen von Szillagyi 68. Ergebniss des Preisausschreibens für Malz 68. Beziehungen zwischen Beschaffenheit der Gerste und der diastatischen Kraft des Malzes von Saare 68. II. Dämpfen und Maischen: Versuche von Cluss über Mandl's Dämpfungsverfahren 68. Desgl. von Stiasny 71 und Bemerkungen darüber von Wittelshöfer 71. III. Gährung und Hefe: Saccharometeranzeige in klarem oder trübem Filtrat von Wittelshofer 113. Reinhefezucht Rasse II von Heinzelmann 113. Ersatz der Kunsthefe in Melassebrennereien durch Bierhefe von Heinzelmann 113. Rein- und Warmhalten des milchsauren Hefegutes durch Luftabschluss von Braun 114. Reinigung und Conservirung von Hefe vor dem Verfahren der Société générale de maltose 114. Trocknen und Conserviren der Hefe durch sterilisirte Luft von Reinke 114. Ist der Milchsäurepilz ein Hefenfeind? von Brauer und Tietze 114. IV. Destillation und Rectification: Apparat und Verfahren zum Abkühlen und Erwärmen von Lutter von Ilges 114. V. Schlämpe: Schlämpeverwerthung der schweizerischen Brennereien 114. VI. Apparate: Entschalen für Maische von Hampel 114. Ueber Geyer's Gähr- und Hefebottichkühler von Eissing. VII. Analyse: Nachweis von geringen Zuckermengen mittels α-Naphthol von Müller und Ohlmer 115. Bestimmung von Saccharose, Dextrose und Lävulose von Wiechmann 115. Einfluss von Bleiessig bei Titrirung des Milchzuckers von Bornträger 115. Bestimmung des Invertzuckers 115. Einwirkung von Quecksilbercyanid auf Maltose von Wilson 115. Stärkebestimmung mittels Salpetersäure von Guichard 115. Bestimmung von Extractgehalt im Malz von Hamburger 116. Malzuntersuchung von Aubry 116. Analyse der Alkohole von Mohler 116. Untersuchung von — von Gossart 116. Bestimmung der höheren Alkohole in — von Bardy 116. Reagens auf Aldehyde und Ketone von v. Bitto 116. Nachweis von Aldehyd im Aethylalkohol von Woltering 116. Bestimmung des Acetons in denaturirtem Alkohol von Vignon 116. Reaction der ungeformten Elemente von Tammann 116. Amtliche Verordnung des Bundesrathes zu steueramtlichen Bestimmungen 116. VIII. Allgemeines und Theoretisches: Ueber kohlenstoffreichere Zuckerarten 232. Xylose und ihre Drehungserscheinungen 232. Fukose 232. Vergährung der Arabinose 232. Chinit 232. Zucker aus Leinsamenschleim 232. Beitrag zum Studium der Amyloine 232. Pflanzliches Amyloid 232. Gewinnung der Isomaltose 232. Producte der Einwirkung der Diastase auf Stärke 233. Entstehung von Dextrose aus Stärke durch Fermentation 233. Reduction des Fruchtzuckers 233. Zersetzungsproducte von Mannit und Dextrose 233. Drehungs- und Reductionsvermögen des Invertzuckers und Traubenzuckers 233. Ein Oxydationsproduct der Stärke 233. Optisch isomere Gulonsäure 233. Reduction der Schleimsäure 233. Bindung von Jod durch Stärke 233. Vergährbarkeit der Dextrine 234. Presshefe zu Gährversuchen 234. Einfluss der Hefe auf den Charakter der Gährflüssigkeit 234. Hydrolytische Functionen der Hefe 234. Herstellung stickstoffreicher Extracte für die Hefe- und —fabrikation 234. Einwirkung einiger Metallsalze auf die Milchsäuregährung 234. Höhere Alkohole 234. Zusammensetzung der Trinkbranntweine 235. Verhalten der Fermente bei Temperaturerhöhung 235. Ueber Diastasewirkung 236. Ueber lösliche Fermente 236. Zerlegung der Milchsäure 236. Gährungsgase der Eiweisskörper 236. Fluormethylen als Antisepticum 236. Kalt sterilisirte Nährböden 236. Bleichen und Geruchlosmachen von Maischen oder Würzen 236. Royer-Tabelle zur Inhaltsbestimmung von Fässern 236.
289: I. Rohmaterialien und Malz: Preisausschreiben für Malzherstellung 91. II. Dämpfen und Maischen: Praxis des Mandl'schen Verfahrens 92. III. Gährung und Hefe: Versuche über Reinhefe 92. Preisausschreiben über die Schaumgährungsfrage 92. Beobachtungen über Schaumgährung von Wittelshöfer 93. IV. Destillation. V. Schlämpe: Herstellung von Kunstschlämpe von G. Neuhaus 93. VI. Apparate: Kühlapparat von Piltz 93. Gewichtsregistrirapparat von Beschorner und Hoffmann 93. VII. Analytische Bestimmung des Stärkemehles in Kartoffeln von Girard 93. VIII. Allgemeines und Theoretisches: Aromatische Zuckerarten von Fischer und Stewart 141. Glycolaldehyd 141. Isomere der d-Mannoheptonsäure und des Perseits 141. Lactose- und Maltosecarbonsäure 141. Pentosane der Pflanzenfaser 141. Verlauf des Maischprocesses von Schifferer 141. Hefegummi 142. Wirkung des Wasserstoffsuperoxydes auf Stärke von Asboth 142. Verzuckerung von Holzgummi 142. Directe Gährung von Stärkekleister und Rohrzucker 142. Ursachen der Verluste bei der Vergährung von Zuckerlösungen 142. Selbstgährung der Hefe 142. Chinesische Hefe 142. Koji als Gährungserreger 142. Vitale und chemische Fermentation 142. Ueber die von Mikroorganismen abgesonderten diastatischen und Inversionsfermente 143. Zersetzung des Zuckers während der Gährung in der Hefezelle 143. Ursache der Dextranbildung 143. Glykose im Gersten- und Maisdarrmalz 143. Das diastatische Ferment des Blutes 143. Einfluss des Lichtes auf Bakterien 143. Einwirkung des Chloroforms auf Bakterien 143. Chemische Fähigkeit der Bakterien 144. Verhalten derselben gegen Druck und hohe Temperatur 144. Stickstoffhaltige Bestandtheile der Keimlinge von Vicia sativa 144. Einwirkung der Borsäure auf die Keimung 144. Constitution der Peptone, deren Molekulargewicht 144. Saccharin als Antisepticum 144. Regeln für Brennereibetrieb 144.
— —brenner **288** * 143.
Sprengarbeit. Handbuch der — von Guttmann **287** 24.
Springbrunnen. Engelsmann's elektrische Belichtung von — **289** * 137.
Sprit. Nachweisung von denaturirtem — im Wein **290** 45.
Spulmaschine. S. Weberei **289** * 127.
Stabilit. —, ein Isolationsmittel **289** 119.
Stahl. S. Nickel—.
— Kohlebestimmung in — **289** * 17.
Stanzpresse. S. Presse.
Stärke. Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete der Fabrikation von —, Dextrin, Traubenzucker u. s. w. von J. Brössler **287** 231. 285.
Ueber —zucker und seine Verwendung zur Weinverbesserung 231. Erzeugung des reinen Traubenzuckers 285. Ver-

Digitized by Google

fahren von Soxhlet, Trampedach, Lippmann 285. Analyse von Staudinger 285. Darstellung der Dextrose von Pieper 287. Verfahren von Colas und Davoine 287. Petit's Oxydationsprocess der — 287. Bindung des Jods durch — von Rouvier 288. Darstellung des Zuckers aus Kleie u. dgl. von Steiger 288. [Spiritus **289** 142.
Stärke. —bestimmung mittels Salpetersäure **288** 115. S.
Statik. — und Festigkeitslehre von Claussen **290** 72.
Stationsrufer. Wetzer's neuester — **288** * 17.
— Bréguet's — **290** * 109.
Statistik. Schiffsverkehr der ganzen Erde im J. 1888 **287** 23. Verwendung von Dampfkraft zur Erzeugung des elektrischen Stromes **287** 24. Anzahl der Locomotiven **287** 25. — der Western Union Telegraph Comp. **287** 264. S. Erfindungsthätigkeit im J. 1892 **287** 293. Frequenz der technischen Hochschulen **288** 48. Werth der Erntemaschinen für Amerika **288** 72. Zunahme der Eisenproduction in den Vereinigten Staaten **288** 72. Zunahme der elektrischen Eisenbahnen **288** 264. Russland's Goldproduction **289** 42. Mineralindustrie **289** 240. Angaben über Feuergefährlichkeit elektrischer Anlagen **289** 264. Entwickelung der Telephonie in den Vereinigten Staaten **289** 302. — der Dampfkessel in Bayern **290** 24. — über Erdöl s. Ausstellung **290** 137. Amerikanische Schienenproduction **290** 167. Hübner's geographisch-statistische Tabellen **290** 288.
Staubfeuerung. — von Baumert und Wegener **289** 23.
Staubhäuser. Neuere — **289** * 224.
Stauchapparat. — zum Messen der Gase **288** * 27.
Stein. Herstellung künstlicher —e aus Magnesia, Magnesiumchlorid, Calciumchlorid, Chlorwasser und Salzsäure **288** 24.
— Verwitterbarkeit klastischer —e von Bolton **289** 43.
Steinkohlengasanstalt. — von v. Oechelhäuser **287** 240.
Stempelkissen. Immerwährende — **288** 24.
Steppstich. S. Nähmaschine **287** * 153.
Sterilisirung. Kalte — der Nährböden **288** 236.
Steuer. —amtliche Bestimmungen **288** 116.
Steuerung. S. Um— an Dampfmaschinen **287** * 1. Schieber. Dampfmaschine. Gasmaschine **288** * 129.
Steuerungstheile. — an Drehbänken **287** * 9.
Stichmaasse. S. Messwerkzeug **289** * 49.
Stickstoff. Bestimmung des —es in Nitrocellulose **287** 93.
— Bestimmung des —es in Nitraten, im Salpeter **289** 94. 95.
— —dünger s. Ausstellung **290** 209.
Stielhämmer. — **290** * 275.
Hammer von Allen. Desgl. von Gartze * 275.
Stoffkante. Maschinen zum Einfassen von —n **290** * 193. * 224.
Stoffscheuermaschine. — von Conze und Colsman **289** * 194.
Stopfbüchse. Osenbrück's — für Kältemaschinen **287** * 148.
Stossbohrmaschine. Sperry's elektrische — für Bergwerke
Strahlgebläse. S. Druckluft **287** * 242. [**287** 192.
Strahlpumpe. Sennett's — **287** * 105. S. Injector.
Strassenbahn. — mit Zahnstrecken **287** 120.
— — mit Druckluft **287** 269.
— — mit Judson's Welle **288** * 268.
— Die elektrische — in Bremen **289** 185.
— Elektrische — in Liverpool **289** 192.
Strassenpflasterung. Kork zur — **287** 264.
Streudüse. Körting's — **287** * 252. [bahnen **290** * 209.
Stromabnehmer. Palmros' drehbarer — für elektrische Eisen-
Strommesser. — mit änderbarer Empfindlichkeit von Siemens und Halske in Wien **287** * 40. Ferranti's — **289** * 174.
Stromschliesser. Cadiot's elektrischer — und Unterbrecher
Stromunterbrecher. Ullmann's — **288** 190. [**290** * 208.
Stromzuführung. Irish's unterirdische — **289** * 175.
Stubenofen. S. Heizung. Feuerung.
Stufenscheibe. Die Ermittelung der —nverhältnisse für Werkzeugmaschinen **287** * 248.
A) —n mit gleichmässigem Durchmesserzuwachs 248. B) Desgl. mit stetigem Verhältniss der Nachbarumlaufzahlen 249. C) Zeichnerische Ermittelung der —nverhält-
Sulfonazurin. — **288** 300. [nisse * 250.
Supportstellwerk. — an Drehbänken **287** * 10.
Surrogate. Die —, ihre Darstellung von Koller **288** 302.

T.

Tabak. Bestandtheile des —rauches **287** 119.
Tafelglas. S. Glas.
Tannin. Zusatz von — zu Druckfarben **288** 287.
Tanninzinnbeize. — **288** 300.
Taschenbuch. — der Elektricität von Krieg **287** 48. Des Ingenieurs — von der „Hütte" **287** 240. S. Kalender.
Taucher. —arbeiten in Mexiko **287** 205.
Technologie. Mechanische — von Hoyer bezieh. Kraft **287** 48.
— Handbuch der mechanischen — Band II von Karmarsch-
Telautograph. Gray's — **290** 72. [Fischer **290** 168.
Telegraph. Schreibmaschinen im —enwesen **287** 216.
— Statistik der Western Union — Co. **287** 264.
— Der amerikanische Zeilentypendruck— **288** 231.
— Spannung der Bronzedrähte für —ische Zwecke **288** 264.
— Safford's —enrelais **288** 301.
— Cseh's Blitzableiter für —enapparate **289** * 16.
— Edison's —irweise ohne Leitungsdrähte **289** 41.
— Burke's Geber und Relais für Morse—ie auf Unterseekabeln **289** * 110. [gegensprechens durch Keeley **289** * 206.
— Eine Verbesserung des —ischen Doppelsprechens und Doppel-
— Zwölffacher — auf der Ausstellung zu Chicago **290** * 39.
— Gleichzeitiges Telephoniren und —iren **290** * 133. [192.
Telegraphie. Die Benutzung von Speicherzellen für die — **287**
— Sack's Haus— **287** 302.
— Sock's —ischer Querschreiber für Morseschrift **289** 229.
Telephon. Hess' Doppel— **287** 72.
— —kabel mit Papier- und Luftisolation **287** 72.
— Eröffnung der —linie New York-Chicago **287** 143.
— Mercadier's Bi— **287** * 162.
— Sack's Haus— **287** 302.
— Eröffnung der —linie Boston-Chicago **288** 72.
— Doppel— von Hayes und Richards **288** 264.
— Eröffnung der —linie Belfast-Glasgow **289** 23.
— Bedingungen für das —iren auf grosse Entfernungen **289** 41.
— Jamolet's Vielfachumschalter für —anlagen **289** * 80.
— Addirender Zeitmesser für —gespräche **289** * 109.
— Czeija und Nissl's Mikrophon **289** * 112. [**289** * 228.
— Field's —geber mit Leitungsschleife im magnetischen Felde
— Entwickelung der —ie in den Vereinigten Staaten **289** 302.
— Ocean- —ie **290** 48.
— Wolff und Rick's Hörapparat für —anlagen **290** 72.
— Eine —zeitung **290** 96.
— Picard's Anordnung zum gleichzeitigen —iren und Telegraphiren auf denselben Drähten **290** * 133.
— Colvin's —schaltung **290** 167.
— Eröffnung der —linie Spokane-Portland **290** 191.
— Thomson und Gibboney's Betriebsweise für —netze **290** * 207.
Temperaturregulator. Böhm's — **288** * 79.
Terpentinöl. — **288** 166.
Textilindustrie. Lüftungseinrichtungen für — **287** * 33. * 230.
Thee. Verbrauch von — **289** 23.
— Fälschung des —s **290** 45.
Theer. Reinigung des Gases von — **288** * 142.
Theerverarbeitung. S. Ausstellung **290** 91. [* 256.
Theilscheibe. Lefebvre's — für Zahnräderfräsemaschinen **287**
Thermometer. G. L. Callender's elektrisches — **287** 216.
— Correction des Nullpunktes an —n **289** 257.
Thermoregulator. — von Heintz und Blondel **290** * 120.
Thierleichen. Verbrennung der — **290** * 30.
Thomasschlacke. Werthbestimmung der — **289** 215.
Thonplatten. — für Eishäuser **287** 143.
Thon- und Porzellanerde. Anweisung für die Anwendung Meissner — — **290** 240.
Thran. Zur Kenntniss der Druckdestillate des —s von Dieck-
Thurmuhr. S. Uhr. [hoff **287** 41.
Tiefbohreinrichtungen. Fauck's Katalog über — **290** 240.
Tiefbohrkunde. Handbuch der — **290** 24.
Tiefbohrtechnik. Neuerungen in der — **287** * 199. **289** * 1.
287: Thomson's elektr. Kohlenschneidemaschine * 199. Legg's Minirmaschine 200. Atkinson's elektrische Schneidemaschine 200. Elmer Sperry's elektrischer Bohrbetrieb * 200. Goolden's elektrischer Drehbohrer * 200. Tabelle von Gebr. Atkinson 201. Diamantschürfbohrmaschine der American Rock Boring Co. 201. Gardner's elektrische Tiefbohreinrichtung 201. Schlepitzka's elektrischer Tiefbohrapparat * 201. Stanley's Tunnelbohrmaschine * 201. Yorkshire's Kohlenschneidemaschine * 202. Mayer's Minirmaschine * 202. Larmuth's Gesteinsbohrmaschine 202. v. Bühler's pneumatische Gesteinsbohrmaschine * 202. Franke's Schrämmeissel * 203. Hubzähler von Siemens und Halske 203. Harrass' Drehbohrmaschine 203. Belt's Stossbohrmaschine 203. Burnside's Drehbohrmaschine für Handbetrieb 203. Desgl. von Lewis 203. Ingersoll's Gesteinschneidemaschine * 203. Knox' Bohrloch * 204. Höfer's Versuche über Häuerleistung 204. Pendelnder italienischer Schlag * 204. Directer deutscher Schlag * 204. Fauk's Tiefbohrgeräthe 204. Ball's Diamantschürfbohrmaschine 204. Seilbohrmaschine von Davis 204. Ireland's Schmandbüchse * 204. Monroe's Erdbohrer * 204. Tiefbohrungen in Równe. Senkschacht Westende 204. Taucherarbeiten in Mexiko 205. Godfrey's Brunnensystem * 205.
289: Vergleichende Versuche mit verschiedenartigen Betriebskräften zum Steinbohrmaschinenbetrieb * 1. Walker's Bohrapparat mit Erdölmotor * 1. Bohrmaschine von Schram 2. Desgl. von der Duisburger Maschinenfabrik, England. Franke 2. Elektrischer Gesteinsbohrer von Rooper und

Digitized by Google

Torer * 2. Brown's Kohlenminirmaschine * 3. Winn's Tunnelbohrmaschine für ovalen Querschnitt * 3. Lewis' Handbohrmaschine * 3. Burnside's Kohlenbohrmaschine * 3. Verschiedene neue amerikanische Bohrmaschinen 4. Craelius' Hand- und elektrische Bohrmaschine 4. Seilbohrmaschine von Lentz mit Freifallapparat * 4. Chapman's Nachnahmebohrer * 5. Desgl. von Guillat * 5. Seilbohrmaschine für geringe Tiefen 5. Taylor's Fanggeräth 5. Köbrich's Tiefbohrungen in Paruschowitz 5. Tiefbohrungen von Przibilla 5. Desgl. von Winter 5. Bohrung von Fauck 6. Desgl. von Thiele 6. Elder's Bohrröhren mit Wasserspülung * 6. Simon's Senkschacht * 6. Gefrierverfahren nach Poetsch 6. Hoven's Untersuchungsbohrung 7. Pettenpohl's Bohrungen in Nassau 7.

Tiefbohrtechnik. Das Bohrloch zu Dover **288** 144.

Tiefbohrung. Ergebniss der Teplitzer — von Marischler **289**

Titan. —legirung zu Fahrrädern **287** 288. [120.

Torf. Gewinnung von Spiritus aus — **287** 91.

Torfverarbeitung. — **287** 71.

Transmission. S. Kraftübertragung. Elektrische — in der Waffenfabrik zu Herstal **288** 288.

Traubenzucker. S. Stärke.

Traubenzuckerreaction. — **287** 141. [**287** 255. **288** * 267.

Treibriemen. Perry und Demeritt's —anordnung für Dynamo

Trennung. Magnetische — **288** * 203. [— **290** 48.

Trennmaschine. Sanders und Thomson's elektromagnetische

Triebstockverzahnung. — **288** * 275.

Triebwerk. Yates' Schaltgetriebe **288** * 178.

Trockenapparat. S. Bier **289** 68.

Trockenelement. Jungnickel's — **287** * 88.

Trockenmaschine. Weston's elektrische —n **287** * 14.

Trockenvorrichtung. — für Torf **287** 71. [**287** 144.

Trommelanker. —wickelung von Siemens, Nebel und Valter

Tuchriemen. — **288** 266. [technik.

Tunnelbohrmaschine. Stanley's — **287** * 201. S. Tiefbohr-

Typen. —drucktelegraph **288** 231.

U.

Ueberfangglas. S. Glas.

Uebertrager. S. Kabel **287** * 160.

Uhr. Prüfung des Oeles für —en **288** 48. [**288** 240.

— Schutz der —en gegen Magnetisirung durch Dynamoströme

— Brown's Contactanordnung für —en **288** 302.

— S. Wächtercontrol— **289** 280.

— Kesel's elektrische Thurm— für Wechselstrombetrieb **290** * 8.

Umschalter. Grimston's elektrischer — **287** * 15. Thomson's mehrfacher — **288** 96. Telephon— **289** * 80. Poole und White's elektrischer — **290** * 183. [**287** * 1.

Umsteuerung. Neue —svorrichtungen an Dampfmaschinen — mittels cylindrischen Drehschiebers von Frazer und Cosford * 1. Robinson's für dreicylindrige Dampfmaschinen geeignete — mittels *eines* Schiebers * 1. Strathern's Umsteuerapparat * 2. Wild's — mit schwingender Coulisse * 2. — von Thomson * 2. Desgl. von Gretschaninoff * 2.

— — an rotirenden Dampfmaschinen **289** * 27. [* 267.

— — und Dampfvertheilung für eine Walzwerksmaschine **289**

Undurchlässigkeit. Ein für Wärme undurchlässiges Glas

Universalwalze. S. Walze. [**287** * 17.

Unterbrecher. — für die Messung der Geschossgeschwindigkeit **288** * 26.

Untersuchung. Neue Methoden und Apparate für chemisch-technische —en **287** * 46. 92. 119. 141. **288** * 43. **289** 94. * 212.

287: Einfluss der Temperatur auf die Gries'sche Reaction 46. Bestimmung des Heizwerth 3 von Brennmaterialien im Calorimeter * 46. Fehlerquelle bei chemischen Operationen in Folge Verwendung von Gasflammen 47. Empfindliches Reagens auf Kohlenoxyd 47. Volumetrische Bestimmungsmethode der Phosphorsäure 47. Maassanalytische Bestimmung der Schwefelsäure in Sulfaten 92. Bestimmung des Schwefels in Kohlen und organischen Körpern 92. Bestimmung des Kaliums als Perchlorat 93. Bestimmung des Stickstoffes in Nitrocellulose 93. Verbesserung der Methode zur Bestimmung des Carbonylsauerstoffes und des Acetons 94. Analyse des Siegellacks 95. Sauerstoffgehalt ungerösteter Steine 119. Prüfung des Hopfens auf Schwefelung 119. Bestandtheile des Tabakrauches 119. Eine neue Traubenzuckerreaction 141. Bestimmung der Rohfaser 142. Chemische — von Handschriften 142. Bestimmung der Wandfeuchtigkeit 143.

288: Müller's Gasvolumeter * 43. Apparat zur Gewinnung der im Wasser absorbirten Gase * 43. Extractionsapparat zum Extrahiren von Flüssigkeiten und breiigen Substanzen * 44. Dichtigkeitsmesser für Flüssigkeiten 45. Neue Formen der Messgeräthe und Fehlerbüretten * 45. Neues Farbenmaass für natürliche Wasser 46. Einfluss der Temperatur auf die Härtebestimmung des Wassers mittels Seifenlösung 46. Einfluss des Schwefels des Steinkohlengases auf Schwefelbestimmungen 46. Bildung von Schwefelsäure und Ammoniumsulfat durch brennendes Steinkohlengas 47. Bestimmung der Stärke und Einwirkung verdünnter Säuren auf Cellulose 47.

289: Wasserbestimmung bei — des Rohzuckers 94. Bestimmung des Indigotins im Indigo 94. Bestimmung der rohen Carbolsäure 94. Bestimmung des Stickstoffes in Nitraten 94. Desgl. im Salpeter 95. Zur Analyse des Chilesalpeters * 212. Analyse von Zinnsalz und Zinkstaub 213. Quantitative Bestimmung des Bleies 213. Nachweis und Bestimmung kleinster Mengen von Blei in Gegenwart von Kupfer und Eisen 214. Colorimetrische Bestimmung des Schwefels 214. Bestimmung des Mangans im Eisen 214. Bestimmung der Phosphorsäure 215. Zur Werthbestimmung der Thomasschlacken 215. Zur Phosphorsäurebestimmung nach Spica 215.

Untersuchung. Methoden zur — von Nahrungs-, Genussmitteln und Verbrauchsgegenständen **289** 235. 261. **290** 45.

289: Zusammensetzung der Milch und der Milchproducte 235. Bestimmung des Fettgehaltes der Milch 235. Desgl. im Rahm nach der aräometrischen Scala 235. Verhältniss des Rahmgehaltes zum Butterfettgehalt der Milch 235. Ueber den Schmutzgehalt der Marktmilch und die Herkunft der Milchbakterien 235. Ursache des raschen Gerinnens der Milch 236. Herstellung der Phosphatmilch 236. — von Butterfett 236. — der Butter mit dem Oleorefractometer von Jean 237. Zur Analyse des Dampfschmalzes 261. Desgl. des Schweineschmalzes 262. Zusammensetzung übereifen Käses 262. Analyse des Imperialkäses 262. — der Proteïnmehle 263. Linsenbrot 263. Nachweis des Pferdefleisches in Nahrungsmitteln 263. Amerikanischer und holländischer Speck 263. Das Grauwerden von Wurst und Fleisch 263.

290: Nachweis von denaturirtem Sprit im Wein 45. Theefälschung in den holländischen Colonien 45. Verfahren zum Nachweis von erschöpftem Thee 46. — des Honigs 46. Der Mais als Nahrungsmittel des Menschen 46. Zusammensetzung der Wachholderbeeren und des Wachholderbranntweins 46. Künstliche Färbung von Orangen 47. — von Saffran und seinen Surrogaten 47. Zinkhaltige Apfelschnitten 47. Analyse des Eigelbes des Handels 47.

— Alkalische Probe der Naphtaproducte von Lissenko **290** 139.

Uran. Darstellung von metallischem —, Mangan und Chrom **288** 287.

V.

Ventil. Sicherheits- und Absperr—e **290** * 221.

— S. Druckminder— **290** * 153.

Ventilation. S. Staubhäuser **289** * 224.

Ventilator. Versuche mit Gruben—en **289** 252.

Veranschlagen. — von Hochbauten von Diesener **290** 216.

Verbrennung. — der Abfuhrstoffe und Thierleichen **290** * 30.

Verbundglas. — **289** 256. 260.

Verbundguss. — **290** 255.

Verbundlocomotive. S. Locomotive.

Vergasung. — des Theeres **288** 143.

Vergoldung. — von Gespinnstfasern **288** 287. [**289** 120.

Verkehr. S. Schiffs—. —sverhältnisse Berlins von Hobrecht

Verladevorrichtung. — für Kohlen **289** * 290. [**290** * 7.

Verriegelung. — für Weichen und Signalwerke von M. Olin

Verseifung. — von Erdölen **288** 117.

Versilberung. — von Gespinnstfasern **288** 287.

Verwitterbarkeit. Die Prüfung klastischer Gesteine auf ihre

Verzahnung. S. Zähnezahl. [— von Bolton **289** 43.

Verzinken. — unter Aluminiumdecke **289** 240.

Vicia sativa. S. Spiritus **289** 144.

Vielfachumschalter. S. Telephon. [* 281.

Viscosimeter. — für Maschinenschmieröle von Künkler **290**

Volksernährung. Ausstellung für — **289** 24.

Volkswirthschaft. Wirthschaftliche Fragen und Probleme von Herrmann **289** 72. [anlagen **288** 264.

Vorsichtsbedingung. —en für elektrische Licht- und Kraft-

W.

Wachholderbeeren. Zusammensetzung der — **290** 46.

Wachstuch. Druckmaschine für — **290** * 106.

Wächtercontroluhr. De Poulpiquet's elektrische — mit einer

Waffe. S. Kriegs— **288** * 1. [Leitung **289** 280.

Walzen. Ueber — und Walzwerke **289** * 169. * 195. * 217. * 241. * 265.

Allgemeines 169. 1) Die Einstellungen: Jardine's Anstellung der Ständerschrauben * 170. Einstellung des Flensburger Eisenwerks Reinhardt und Messmer * 171. Oliver's Trio-

Digitized by Google

walzwerk * 171. Jardine und Brassington's Gewichtsausgleichung und Stellung der Oberwalze * 171. Adams' Einstellung für Universal— * 172. 2) Bewegungsübertragung: Mehwald's Wendegetriebe für Walzwerke mit Wechseldrehung * 172. Daelen's Vorrichtung zum gleichzeitigen Heben und Senken der oberen Kamm— und der Oberwalze eines Blechwerkes 172. Bewegungsübertragung durch Kraus— * 172. 3) — und —gerüste: Defert's Walzwerk mit stetigem Walzvorgange * 195. Clark's Walzwerk zum Walzen langer Schienen * 196. Bicheroux' Vorrichtung zum Aufbiegen und Fertigwalzen * 196. Blechwalze von Schmöle * 197. Jackson's Glühofen mit Roll— 197. Meyer's Umführung für Blech— * 197. Universalwalzwerke der Duisburger Maschinenfabrik * 197. Kennedy's Universalwalze * 198. Reese's Universalwalze für ∪- und I-Eisen 199. 4) Querwalzwerke: Simond's Querwalzwerk 199. Desgl. des Annener Walzwerkes * 199. Hesse's Querwalzwerk * 200. Barker's Querwalzwerk für Wagenachsen * 217. Farmer's Glätte— für Rundeisen * 217. 5) Röhren—: Röhren— von Mannesmann * 217. Kellogg's Walze für Stahlröhren * 219. Röhrenwalzwerk von Randolph und Clowes * 219. Ehrhardt's Walzverfahren 219. Röhrenwalze von Kratz und Strasmann * 219. 6) Walzwerke für Räder: Räderwalzwerk von Jones * 241. Walzwerk der Continental Rolled Steel Car Wheel Co. * 241. Fowler-Lake's Räderwalzwerk * 241. 7) Draht—: Anordnung von Draht— * 241. Haenel's Drahtkaliber * 242. Allis' —strasse mit geneigten — * 242. Szandtner's Drahtwalze * 243. Turk's Drahtwalze 243. Daelen's Mittheilungen über Draht— 243. 8) Special—: Rindl's Walze zum Biegen von Gitterstäben * 243. Price's — zum Biegen von Flacheisen * 244. Potter's Panzerplattenwalze * 244. Löhr's Rippenwalze 244. 9) Einzeltheile: Brechtopf der Duisburger Maschinenfabrik * 244. Parje's Brechtopf * 244. Shervey's Kuppelungsmuffen * 245. 10) Herstellung der —: Herstellung von Hartguss— von Garison und Sleeth 245. —gussform von Reusch * 245. Herstellung von — mit unregelmässigen Kalibern von Lorenz * 246. 11) Betriebsmaschinen: Einkurbelumsteuerungsmaschine der Gutehoffnungshütte Oberhausen II 265. Stehende Zwillingswalzwerksmaschine von Worth, Mackenzie und Co. * 266. Walzwerksmaschine von Duncan, Stewart und Co. 266. Umsteuerung und Dampfvertheilung für dieselbe * 267. Maschine des Blechwalzwerkes von Schulz-Knaut 267. Lamberton's Zwillingsmaschine 268. Walzwerksmaschine mit unten liegendem Schieberkasten von Allis und Co. 268. Betriebsmaschine des Melyn-Plattenwalzwerks * 268. Zwillings- und Drillingsdampfmaschine des Hörder Bergwerksvereins, erbaut von Ehrhardt und Sehmer * 268.

Walzen. Herstellung von Metalldraht **288** 168.
Walzeisen. Typen für — von Buberl **287** 120.
Walzwerksdampfmaschinen. — **289** * 265.
Wandfeuchtigkeit. Untersuchung der — **287** 143.
Wärme. —undurchlässiges Glas von Zsigmondy **287** * 17. 68.
— Rückverwandlung von — in Energie **287** 188.
— Mechanik der — von Mayer **289** 24. [mondy **289** 237.
— Absorption der — durch Flüssigkeiten und Gläser von Zsig-
— Specifische — verschiedener Gläser **289** 254.
— Bewegende Kraft der — von Clapeyron **290** 48.
— S. Thermoregulator **290** * 120.
— Erzeugung der — mittels Elektricität **290** 143.
— Specifische — der Gase bei hoher Temperatur von Stimpfl **290** 213. 235. [**289** * 58. 72.
Wärmemotor. Theorie und Construction der —en von Diesel
Wärmeschutzmasse. Feuergefährliche — **290** 167.
Wärmeverlust. Schutz eines Fabrikdaches gegen — **289** 22.
Warmwasserheizung. Berechnung und Wahl der Kessel für —en von Hieke **287** 271.
Waschen. Ueber das —, Bleichen, Färben u. s. w. von Gespinnstfasern, Garnen u. dgl. **287** * 53.
Judenberg's Schleudertrommel * 53. Schleudermaschine von Gebrüder Heine * 54. Desgl. von Sutcliffe * 54. Bleichapparat von Voss und Delins * 55. Färbeapparat von Harmel
Wascher. Ledig's Etagen— für Gas **287** 257. [Frères * 56.
Waschplatte. — aus Glas **287** 120.
Wasser. Reinigung des Dampfkesselspeise—s **287** * 95.
— S. Warm—heizung **287** 271. [94.
Wasserbestimmung. — bei Untersuchung des Rohzuckers **289**
Wasserdampf. Berechnung der specifischen Wärme der Gase
Wasserdruck. S. Presscylinder **289** * 226. [**290** 213.
Wassergas. S. Leuchtgas **287** 188.
— Carburirtes — von Glasgow **287** 214.
Wasserglas. Fussbodenanstrich mit — **288** 120.
Wasserhaltung. S. Pumpe **288** * 73.
Wasserkühlung. Salpetersäurecondensator mit — **287** * 278.
Wasserleitung. S. Röhren **287** * 10.
Wasserleitungshahn. Frostfreier — **288** * 216.
Wasserstand. — in vom Kessel entfernt liegenden —sgläsern — Messvorrichtung für Grund— **289** * 65. [**289** 119.
Wasserstoffsuperoxyd. Wirkung des —es auf Stärke **289** 142.
Wasserwage. — **289** * 152.
Weberei. S. Kettenbäummaschine von Draper **287** * 81.
— Ueber —vorbereitungsmaschinen **289** * 127.
Kettengarnspulmaschinen: Kreuzspulmaschinen * 127. Kettenscher- oder Zettelmaschinen * 128. Abstellvorrichtungen an englischen Schermaschinen * 128. Sächsisches Schermaschinensystem * 128. Sectionalschermaschine * 128. Schlicht- und Leimmaschinen 128. Schusspulmaschinen 128. Trichterspulmaschine * 128. Voigt's verbesserte Spulmaschine mit Gewichtsausgleich der Spindeln nebst Spule * 129. Das Reibungsrollensystem. Kötzerspulmaschinen. Spulmaschinen für Seide * 129. [**289** * 193.
— Maschine zum Aufwickeln von Kettengarn in Strangform
— S. Jacquardmaschine **290** * 57. [Horgen **290** * 228.
— Zweicylindrige Schaftmaschine von Schelling und Stäubli in
Webstuhl. Hacking's Schützenwechsel **288** * 241.
Wechsellade. S. Webstuhl **288** * 241. [* 253.
Wecker. Averdick's polarisirter — für Ruhestrombetrieb **288**
Weiche. Elektrisch stellbare — **287** * 67.
— Elektrisch stellbare — von Siemens und Halske **289** * 281.
— Verriegelung für —n **290** * 7. [Brauwassers **289** 66.
Weichmachen. — des Kesselspeisewassers **287** * 95. — des
Weinsäure. — aus Stärke, Dextrin oder Fruchtzucker **288** 257.
Weinverbesserung. — **287** 231.
Wellblechnägel. — für Holzverbindungen **287** * 263.
Welle. — **288** * 267.
Wendegetriebe. — für Walzwerke **289** * 172.
Werkstatt. Messwerkzeuge für die — **289** * 49.
Werkzeug. S. Holzbearbeitung **287** * 58. Haarrisse in —en bemerkbar zu machen **287** 71.
— — aus Mannesmann-Stahlröhren **289** 22.
— —für die Glasindustrie s. Glas **289** * 297.
— S. Holzbearbeitung **290** * 199. [tricität **290** * 134.
— Sohier's Wiederherstellung abgenutzter —e mittels Elek-
Werkzeugmaschine. S. Scher- und Lochmaschine. Stufenscheibenverhältnisse **287** * 248.
Wickelung. Doppel— für Elektromagnete **288** 190.
Widerdruck. S. Druckerei. [trische Anlagen **290** 167.
Windrad. Windräder als Betriebsmotoren für kleinere elek-
Winkelmessvorrichtungen. — **289** * 152.
Winkelräderhobelmaschine. — der Nähmaschinenfabrik vorm. Frister und Rossmann **288** * 149.
Wirkerei. S. Rundstuhl. [Lechler **287** 24. **290** 216.
Wohlfahrtseinrichtungen. — über ganz Deutschland von
Wohnungsreform. — von Schäffle **290** 216.
Wolfram. Gewinnung des —s **289** 131.
Wolle. S. Gespinnstfaser **288** 284.
Wörterbuch. Russisches — von Hilbig **287** 192.
Würze. S. Bier.

X.

Xylose. S. Spiritus **288** 232.

Z.

Zähnezahl. Ueber die Ermittelung der — bei kreisförmigen Stirnrädern von Albitzky **288** * 156. * 178. * 200. * 275.
Zahnrad. Lefebvre's Theilscheibe für —fräsen **287** * 256.
Zange. May's Leitungsbau— **287** * 216. Lorenz' Binde— **288** * 155.
Zeichengeräth. S. Kegelschnittzirkel **287** * 247. Reissbrett **288** 263. Hygienische —e von Patschke **288** 302.
Zeichenprüfer. — für Freihandzeichnen **290** 239.
Zeigerwerk. Jeffs' — zum Gewindeschneiden **287** * 255.
Zeitmesser. Mix und Genest's addirender — für Telephon-
Zeitung. Telephon— **290** 96. [gespräche **289** * 109.
Zelle. Albuminscheidewand für elektrolytische —n **288** 120.
Zerkleinern. S. Aufbereitung.
Zerstäuber. S. Erdölmaschine **287** 169.
Zettelmaschine. S. Weberei **289** * 127.
Ziegelthone. Natur der — von Zwick **290** 192.
Ziehen. S. Presse **289** * 60.
Zink. —gewinnung s. Metallurgie **288** 258. S. Verzinken. Elektrometallurgie **289** * 37. —haltige Apfelschnitten **290** 47.
Zinkelektrode. D'Infreville's Herstellung von — **288** * 232.
Zinkstaub. Analyse des —es **289** 213.
Zinngegenstände. Altmachen von —n **287** 24.
Zinnsalz. Analyse des —es **289** 213.
Zirkel. — **289** * 150. S. Kegelschnitt— **287** * 246. — zur Theilung nach dem goldenen Schnitt.
Zucker. S. Stärke. Verbrauch von — **289** 23.
Zuggeschwindigkeit. Grosse — **289** 71.
Zündhölzchen. S. Holzbearbeitung **290** * 198.
Zündvorrichtung. —en an Gasmaschinen **288** * 132.
Zwinge. S. Holzbearbeitung.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger in Stuttgart.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft ebendaselbst.

Digitized by Google

Digitized by Google

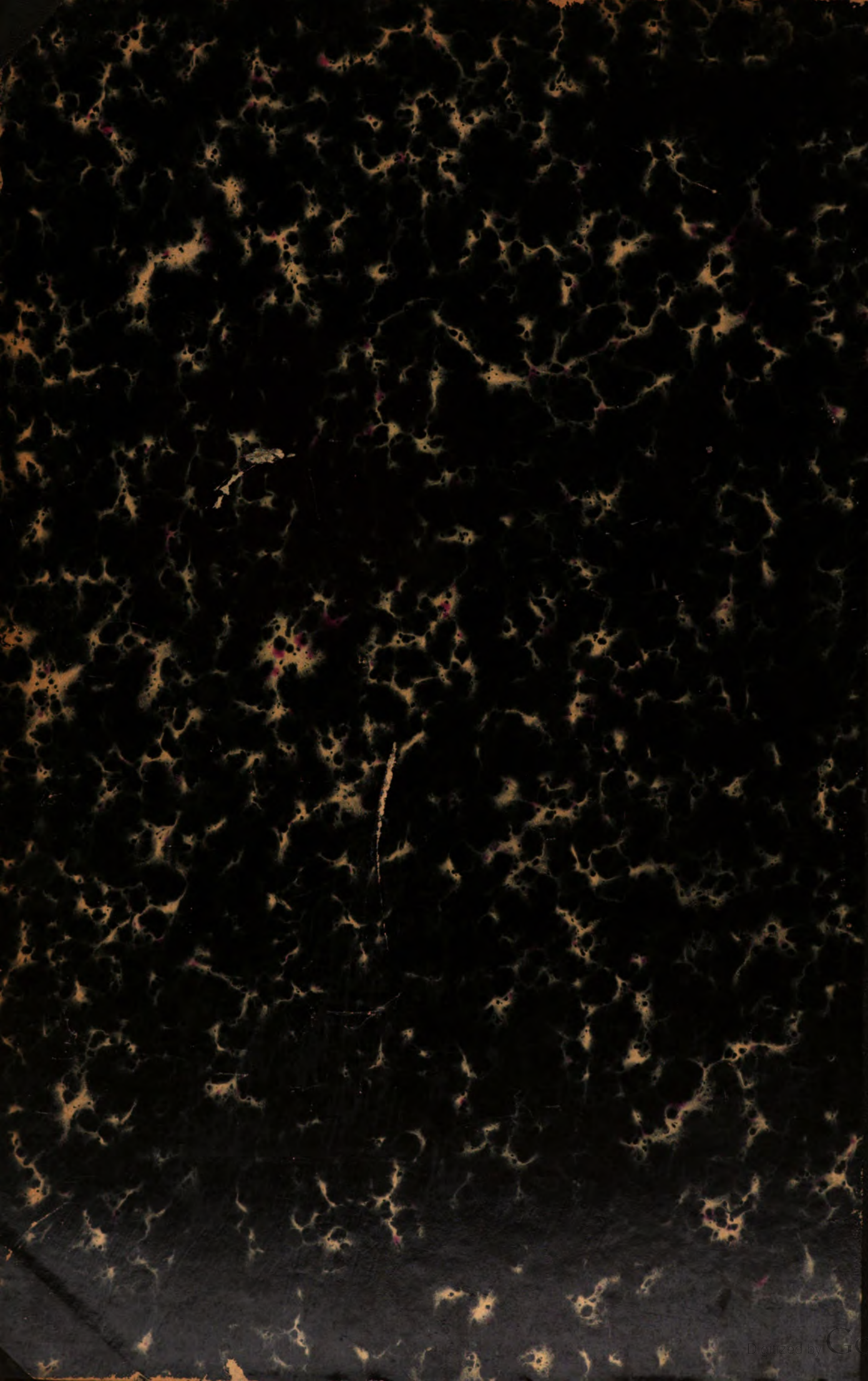
Princeton University Library
32101 049997826

Digitized by Google

Annex B size 4

Fine Hall
ANNEX.
Fall, 1984

Digitized by Google


Digitized by Google